

E 3593

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA
KÖZLEMÉNYEI**

3





ÁLLOMÁNYBÓL TÖRÖLVE
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Országos Műszaki Információs
Központ és Könyvtár

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI SZOLGÁLATA
KÖZLEMÉNYEI**

3. szám

1 9 6 7

Szerkeszti a Szerkesztőbizottság

Lektorálták:

Hargittay Emil és dr. Lukács Gyula

E számunk munkatársai:

Baracsi Mihályné okl. villamosmérnök; dr. Fridvalszy Lóránd egyetemi docens (ELTE Alkalmazott Növényteni és Szövetfejlődéstani Tanszék); Gärtner Péterné tudományos munkatárs; Hargitai Endre tudományos munkatárs; Mikó Sándorné ügyintéző; dr. Nagy Guidó tudományos munkatárs; Nemes Zoltán tudományos munkatárs; Peres Tibor tudományos munkatárs; Polgár Tibor tudományos munkatárs (Villamosipari Kutató Intézet, Villamos Készülékek Laboratóriuma); dr. Solti Mihály tudományos munkatárs; Wölfel Lajosné tudományos munkatárs

A kiadásért felel:

Stokum Gyula igazgató

Készült az MTA Kutatási Ellátási Szolgálat Sokszorosító üzemében (671478)
F.v.: Szabó Gyula



TARTALOMJEGYZÉK

1. Szerkesztőbizottsági tájékoztató	
A műszerkölcsonzésről	5
2. Szaktanácsadási tájékoztató	10
3. Műszerkataszteri tájékoztató	11
4. Kutatófilmzés	
Növényi sejt citoplazmamozgásának mikrokínematográfiás vizsgálata . . .	15
Váltakozóáramú kontaktorokban fellépő ívjelenségek vizsgálata nagysebességű filmfelvevő géppel	18
Laser-sugár felhasználása a félvezető kutatásban	20
5. Mérési szolgáltatások	
Tengely fordulatszám-változásának regisztrálása	23
A Finomszerkezetvizsgáló Laboratórium munkájáról	27
A Laser-Laboratórium munkájáról	42
6. Hazai műszerújdonságok	
Az MTA Központi Fizikai Kutató Intézetében kifejlesztett műszerek	44
7. Külföldi műszerújdonságok	51
8. Igénykutatás	
Kölcsönműszerek kibővítése etalon jellegű műszerekkel	57
9. A kölcsönműszerpark szaporulata	58

SZOLGÁLTATÁSAINK

SZAKTANÁCSADÁS MŰSZEREZÉSI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÉRDÉSEKBEN

MŰSZERKATASZTERI ADATSZOLGÁLTATÁS

KÖNYV-, FOLYÓIRAT- ÉS PROSPEKTUSTAR

MŰSZERKÖLCSONZÁS

KÖLCSONZOTT MŰSZEREK SZALLITÁSA

KUTATÓFILMEZÉS

IDŐSZÜKÍTŐ ÉS NAGYSEBESSÉGŰ FILMEZÉS

LASERES VIZSGÁLATOK

KUTATÓFILMES DOKUMENTÁCIÓ

ELEKTROAKUSZTIKAI-, REZGÉS-, NYÚLÁS- STB. MÉRÉSEK

FINOMSZERKEZETVIZSGÁLAT

MŰSZERJAVÍTÁS ÉS BEÁLLÍTÁS

SZERVIZ (BRÜEL-KJAER, RADIOMETER, MARCONI ÉS C. REICHERT)

MŰSZAKI ÉS DOKUMENTÁCIÓS FÉNYKÉPEZÉS



1. SZERKESZTŐBIZOTTSÁGI TÁJÉKOZTATÓ

A MŰSZERKÖLCSÖNZÉS RŐL

A műszerkölcsonzés célja

Az MTA Elnöksége 1952. évi határozatával létrehozta a Méréstechnikai és Műszerügyi Intézetet és ennek egyik osztályaként a Műszerügyi Szolgálatot. A Műszerügyi Szolgálat feladata lett, hogy az országban található nagy értékű, speciális műszerek gazdája legyen, létesítsen műszerparkot, és abból adjon kölcsön rövidebb időre műszereket a kutatómunka elősegítésére. Ilyen irányú tevékenységet — tudomásunk szerint — még sehol, egyetlen országban sem folytattak; a Méréstechnikai és Műszerügyi Intézet úttörő jelleggel kísérletezett ezen a területen. A műszerkölcsonzés tulajdonképpen célja az volt, hogy a műszerek időleges használatra bocsátásával az intézményeknél felmerülő különféle mérési feladatok megoldását előmozdítsa.

Kölcsönzési igény főleg az alábbi két szempont alapján vetődik fel:

1. Sokszor előfordul, hogy egy-egy intézeti téma megoldásához szükség van valamely lényeges részfeladat kidolgozására is. A részfeladat megoldásához azonban a téma kidolgozója gyakran nem rendelkezik a kellő műszerekkel. Ilyen esetekben nem célszerű a szükséges műszer közvetlen beszerzése, egyrészt azért, mert ez a beszerzés hosszadalmas, a téma megoldása viszont rendszerint határidőhöz kötött; másrészt a vizsgálatok lezárása után a műszerekre általában nincs többé szükség. Ilyen esetben a legmegfelelőbb megoldás tehát a szükséges műszer kölcsönkérése, még ha olyan készülékekről is van szó, amelyből az országban több darab található a megfelelő szakterületi intézményeknél. Nem valószínű ugyanis, hogy az intézmények — éppen azonos szakterületi munkájuknál fogva — a számukra lényeges, alapvető készülékeket nélkülözni tudnák, s rövidebb időre is másnak rendelkezésére bocsátanák.

A Műszerügyi Szolgálat egyik alapvető feladatának tekinti, hogy ilyen esetekben az intéz-

ményeknek a rendelkezésére álló lehetőség szerint segítségére legyen, nagyrészt a saját kölcsönműszerparkjának műszereivel, kisebb arányban pedig az országban fellelhető — egyéb intézmények tulajdonát képező műszerek kölcsönzési közvetítésével. Ha a Műszerügyi Szolgálathoz olyan műszer iránti igénnyel fordulnak, ami nem szerepel a Szolgálat kölcsönműszerparkjában, vagy előzőleg valamelyik intézmény már igénybe vette, a Szolgálat az országos műszerkataszteri bejelentésekre támaszkodva, más intézmény tulajdonát képező műszer kölcsönzését igyekszik olyan formában lehetővé tenni, hogy a kölcsönügyletet közvetítve lebonyolítja. Ez azt jelenti, hogy a műszer tulajdonosa által kölcsönzésre bocsátott műszert saját ellenőrző laboratóriumának kalibrált műszereivel és etalonjaival levizsgálja, és kizárólag az eredeti specifikációnak megfelelő állapotban kölcsönzésre továbbítja. A Szolgálat a kölcsönadóval szemben felelősséget vállal abban a tekintetben, hogy a kölcsönzési ügylet lebonyolítása után a műszert az eredeti specifikációnak megfelelő állapotban szolgáltatja vissza.

2. A műszerek felhasználói sok esetben katalógusok, műszerismertető alapján válogatják ki és rendelik meg a gyártó cégeknél a nekik megfelelő, de sokszor csak leírás alapján megtesztelő, nem mindig a célnak legjobban megfelelő műszereket. Számos esetben nem is lehet előre tudni, hogy a készülék a célnak megfelelő lesz-e, mert a csatlakoztatási, applikálhatósági körülményekre csak a műszer birtokában lehet nyilatkozni. Ilyenkor célszerű a műszer kipróbálási szándékkal történő kölcsönkérése, s ha minden tekintetben bebizonyosodott, hogy a műszer megfelelő, akkor kerülhet sor a műszer megvásárlására. A kipróbálási időszakra a Műszerügyi Szolgálat készségesen adja kölcsön készülékeit.

Az eredeti elképzeléseket általánosságban igyekeztünk és igyekszünk mindig szem előtt

tartani, és ezek alapján elbírálni a Szolgáltatunkhoz érkező igényeket. Legtöbb esetben az okozza a problémát, hogy a kölcsönvevő kipróbálási szándékkal kéri ugyan kölcsön a műszert, de mivel a rendelés kerethiány, vagy a gyártó cég késedelmes szállítása miatt nagyon elhúzódik, ezért az eredetileg rövid idejű kölcsönzést esetleg több éves kölcsönzéssel hosszabbítja meg. Ez pedig arra vezet, hogy más kölcsönkérő igényét megfelelő időben nem tudjuk kielégíteni.

A műszerek kölcsönzési lehetőségét, sajnos, igen gyakran akadályozza az, hogy a kölcsönvevő a műszert hibásan vagy éppen hiányosan szállítja vissza Szolgáltatunkhoz. Mivel Szolgáltatunk szigorúan tartja magát ahhoz, hogy a műszereket csak az eredeti — és a célnak megfelelő — specifikációval adja kölcsön, így a kölcsönkérőnek sok esetben azért nem tudja az egyébként raktáron levő műszert rendelkezésére bocsátani, mert annak javítása pl. egy külföldről beszerezendő alkatrész, vagy az előző kölcsönzőnél elvesztett és pótlandó speciális csatlakozó miatt esetleg évekig is elhúzódik.

A kölcsönműszerpark alakulása

A műszerkölcsönzés megindulása óta, 14 év alatt a kölcsönműszerpark jelentős strukturális átalakuláson ment keresztül. Az 1950-es években a kölcsönzők igényei tekintetében a beszerzést erősen befolyásolta az is, hogy mihez lehetett az akkori választék alapján hozzájutni. Az utóbbi 10 évben már sokkal tervszerűbben tudtuk műszerparkunkat bővíteni, mivel a beszerzési lehetőség is lényegesen megjavult. A legfontosabb tényező azonban arra vonatkozóan, hogy milyen jellegű műszerek kerüljenek beszerzésre: az egyes műszerek iránt megnyilvánuló érdeklődés, a műszerek keresettsége. A műszerek keresettségét természetesen az a körülmény is befolyásolja, hogy a kölcsönvevők fokozatosan beszerezik saját készüléküket, illetve, hogy állandóan korszerűbb formák kerülnek piacra (pl. csővoltmérőknél a digitális voltmérő). A keresettség változása így a kölcsönműszerpark fokozatos strukturális változásához vezet.

A műszerek beszerzése még 1952-ben megkezdődött, de a műszerkölcsönzés gyakorlatilag csak 1953-ban indult meg, eleinte természetesen szerény keretek között, 571 db, 3,59 millió

forint értékű műszerrel. Az elkövetkező években a műszerpark fokozatosan bővült, a Műszerügyi Szolgálat ilyen irányú tevékenysége mindinkább terebélyesedett.

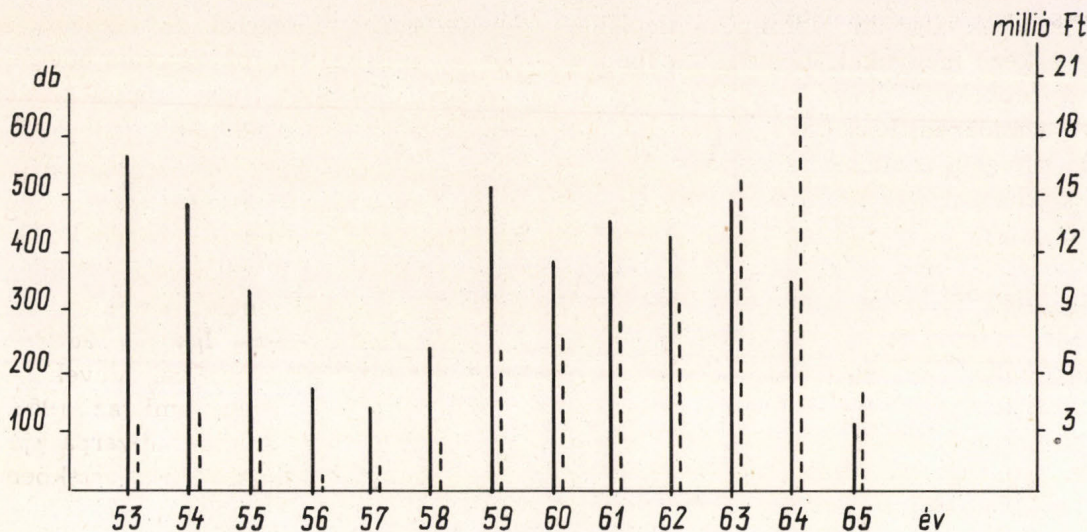
1957. december 1-én a Műszerügyi Szolgálat önálló intézmény lett; ezzel még nagyobb lehetősége nyílt eredeti célkitűzésének megvalósítására, és ez a következő években a kölcsönműszerpark jelentős mértékű gyarapodásában jutott kifejezésre. Így pl. 1962-ben a kölcsönműszerpark 423 db-bal növekedett, 10,6 millió forint értékben, ami az 1953., vagyis megalakulási év kölcsönműszerparkja darabszámának ugyan csak 74%-a, értékben viszont 282%-os emelkedést jelent.

Az utóbbi években a Műszerügyi Szolgálat mindinkább a speciális, nagyobb értékű műszerek beszerzésére törekedett, annál is inkább, mivel az ilyen műszerek kihasználhatósága kölcsönzés útján lényegesen nagyobb, mintha egy kutatóintézmény saját tulajdonaként szerezne be. Így került a kölcsönműszerparkba pl. „Ortholux” polarizációs mikroszkóp 210 000,— Ft, Disa gym. hődrótos anemométer tartozékok nélkül 138 900,— Ft, 2 db négycsatornás UV-regisztráló 110 000,— Ft értékben. Ez a törekvés a beszerzett műszerek darabszám és érték összehasonlításából is kitűnik. Az 1953. évben beszerzett 571 db műszer 3,59 millió forint értékű volt, az 1964. évben beszerzett műszerek az 1953. évhez viszonyítva: db-ban 62%, értékben 554%; 1964. évben a beszerzés 356 db volt 19,99 millió forint értékben. Még az 1965. évben is, amikor sajnálatosképpen lényegesen kisebb beruházási keret állt rendelkezésre, a beszerzett 112 db, 4,68 millió forint értékű műszer 1953. évhez viszonyítva darabszámban csak 19%, értékben azonban 133%.

A kölcsönműszerpark az 1966. július 1-én végzett felméréskor 4700 db műszert tartalmazott, melynek leltári nyilvántartott értéke 89,61 millió forint. A műszerállomány alakulását évenkénti bontásban a következő grafikonok szemléltetik:

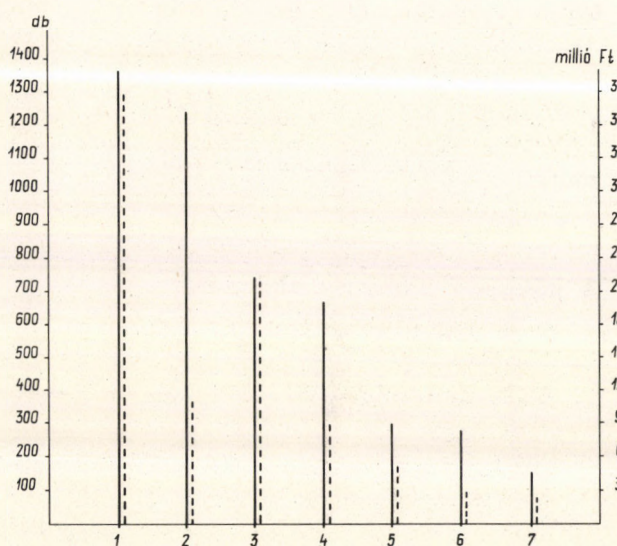
A darabszám és érték szerinti megoszlás az 1. ábrán látható. A műszerek jellege szerinti felosztás viszont megmutatja, hogy keresettségük és felhasználhatóságuk miatt főleg milyen műszerfajtákat szereztünk be.

A Szolgálat műszereit nyilvántartási rendszerünkbe felhasználási területük alapján soroltuk be. Rendszerünk főcsoportjai a következők:



1. ábra. Kölcsönzési műszerek év szerinti gyarapodása db-ban (folytonos vonal) és értékben (szaggatott vonal)

- 1 = elektronikus műszerek (generátorok, oszcillográfok, regisztrálók stb.)
- 2 = villamos mutatós és hőtechnikai műszerek
- 3 = fizikai-kémiai, anyagvizsgálati műszerek (spektrográfok, fotométerek, pH-mérők)
- 4 = optikai műszerek (mikroszkópok és tartozékaik stb.)
- 5 = laboratóriumi műszerek (termosztátok, vákuumtechnika stb.)
- 6 = erő- és állapotmérő műszerek (mérlegek, nyomásmérők stb.)
- 7 = ipari mérő-, óra, nemesfém, fényképezési stb. műszerek, eszközök és készülékek.



2. ábra. Kölcsönzési műszerek mérendő mennyiség szerinti megoszlása db-ban (folytonos vonal) és értékben (szaggatott vonal)

A kölcsönzési műszerek *mérendő mennyiség jellege szerinti* megoszlását darabban és értékben a 2. ábra szemlélteti.

Érdeemes megnézni a kölcsönműszerek *értékkategóriák szerinti* megoszlását is. Ezek alapján hat értékcsoportot vettünk fel:

- 1 = 1000 Ft értéken aluli,
- 2 = 1000—10 000 Ft közötti értékű,
- 3 = 10 000—25 000 Ft közötti értékű,
- 4 = 25 000—100 000 Ft közötti értékű,
- 5 = 100 000—250 000 Ft közötti értékű,
- 6 = 250 000 Ft feletti értékű műszereket mutatja.

A kölcsönzési műszerek *értékkategóriák szerinti* megoszlása darabban és értékben a 3. ábrán látható. Kölcsönműszerparkunkban nagy értékű műszerek tehát ugyanúgy megtalálhatók, mint kis értékű kiegészítő műszerek.

Érdeklődésre tarthat még számot a műszerek *eredete szerinti* összehasonlítás:

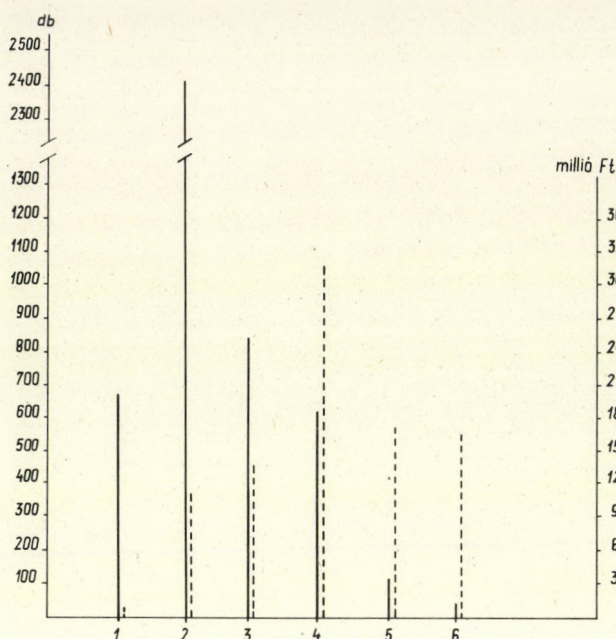
Hazai beszerzésű 1687 db 12 651 488,— Ft értékben.

Szocialista országból került beszerzésre 2049 db 41 928 869,— Ft értékben.

Kapitalista országból került beszerzésre: 964 db 35 033 924,— Ft értékben.

A fenti szám adatok sok érdekes információt tartalmaznak, így pl. látható, hogy a Szocialista műszerparkjában lévő műszerek majdnem 40%-a kapitalista eredetű. A 4700 db műszer több mint 2500-féle; érdeklődőknek a készle-

tekről részletes specifikációkkal tudunk szolgálni.



3. ábra. Kölcsönzési műszerek értékkategóriák szerinti megoszlása db-ban (folytonos vonal) és értékben (szaggatott vonal)

1966. július 1-én a kölcsönműszerpark állománya:

4700 db 89 613 918,— Ft értékű műszer;
ebből saját:

4488 db 86 286 875,— Ft értékű műszer;
kooperációs:

212 db 3 327 043,— Ft értékű műszer.

Kooperációs műszeren értjük a más intézménytől kölcsönzési célra átvett műszereket.

A teljes műszerállományból kölcsönzésben volt 1966. július 1-én:

2998 db 63 106 189,— Ft értékű műszer,
a teljes állomány értékére vonatkoztatva:
71,5%. Ebből a kölcsönzött műszerek értékére vonatkoztatva

akadémiai intézetnél volt

293 db 9 833 273,— Ft értékben, 15,7%,
egyetemi intézetnél, tanszéknél

631 db 13 093 865,— Ft értékben, 20,7%,
ipari kutatóintézetnél

573 db 13 905 366,— Ft értékben, 22,0%,
mezőgazdasági intézménynél

155 db 2 749 260,— Ft értékben, 4,5%,
egészségügyi intézménynél

241 db 3 849 731,— Ft értékben, 6,2%,
ipari vállalatoknál és szervezeteknél

1105 db 19 674 694,— Ft értékben, 30,5%.

Kölcsönzési feltételek

A kölcsönzésre kerülő műszerek Szolgáltatunk tulajdonát képezik, illetve az ún. „koope-rációs” műszereknél Szolgáltatunk kezelésében vannak. Az igények kielégítésekor a műszerrel egyidejűleg a kölcsönügyletre vonatkozó „kölcsönlevél” is a kölcsönző rendelkezésére bocsátjuk.

A kölcsönzés a kölcsönlevél kiállításának napján kezdődik és 3 hónapig tart. A kölcsönzőnek érdeke a műszer átvételére megadott időpont betartása, mivel a kölcsöndíj nem az átvétel napjától esedékes. A kölcsönzés újabb negyedévre meghosszabbítható, összesen legfeljebb 2 évig terjedő időszakra. A meghosszabbítás a lejáratot megelőző 15. napig kérhető. Ha a kölcsönző nem kéri a kölcsönzés meghosszabbítását, de a műszert a lejáratot követő hat napon belül nem juttatja vissza Szolgáltatunk raktárába, a műszer kölcsönzési díjával a következő negyedévre megterheljük.

A műszerek használatáért Szolgáltatunk a Pénzügyminisztérium rendelete alapján kölcsöndíjat számít fel. A kölcsönzési díj tárgy-negyedévenként a műszer értékének 2%-a, illetve akadémiai intézeteknél vagy akadémiai céltámogatásban részesülő intézményeknél 1%-a. A legkisebb kölcsönzési díj 20,— Ft.

A kölcsöndíjszámítási előírások értelmében a teljes negyedévi kölcsöndíjat a kölcsönzőnek akkor is fizetnie kell, ha a műszert negyedév-nél rövidebb időre veszi igénybe. Kivételt képeznek az 1%-os kölcsöndíjat fizető intézetek, melyeknél a műszer igénybevétele szerint 1, illetve 2 hónapi kölcsönzés is lehetséges.

A műszereket Ellenőrző Laboratóriumunk alaplászereivel levizsgálva, az eredeti specifikációnak megfelelő állapotban adjuk ki, de természetesen ugyancsak az eredeti specifikációnak megfelelő állapotban vesszük vissza. A kölcsönvevő a műszerekért és tartozékaikért az átvételtől a visszaadás időpontjáig teljes anyagi felelősséggel tartozik. A kölcsönből visszaérkezett műszer állapotára vonatkozóan Ellenőrző Laboratóriumunk a visszaszállítástól számított 15 napon belül a kölcsönző felé nyilatkozik, és az esetleges hiányról, illetve hibásodásról értesítést küld. Meghibásodás, illetve hiány esetén a kölcsönzött a műszer javításáig, illetve a hiány visszaszállításáig a kölcsönzési díjjal terheljük. A javítás költségei teljes egészében a kölcsönvevőt terhelik. Ha a kölcsönvevő a hiányzó tartozékokat visszaszolgáltatni nem tudja, kül-

földről történő pótlás esetén a szükséges devizakeretet Szolgálatunknak biztosítani tartozik.

A kölcsönző a meghibásodott műszert — *Ellenőrző Laboratóriumunkkal történt előzetes írásbeli megállapodás alapján — megfelelő szervnél megjavíttathatja.*

A műszerek el- és visszaszállítása a kölcsönző feladata, de kívánságra a kölcsönműszereket Szolgálatunk saját gépkocsijával elszállítja, szállítási díj fejében. Műszert a meghibásodás elkerülése érdekében postán nem szállítunk.

A kölcsönműszerek átvétele Szolgálatunk raktárában, névre szóló megbízólevéllel és átvételi bélyegzővel eszközölhető, személyi igazolvány felmutatása mellett.

A műszerek kölcsönzési és kölcsönzés-meghosszabbítási díját Gazdasági Osztályunk inkasszómegbízással emeli le a kölcsönvevő számlájáról, de 100,— Ft alatti kölcsöndíjat a műszer átvételekor készpénzben kell megfizetni.

Mindkét fél jogosult a kölcsönzéstől elállni. Ebben az esetben a másik felet idejében értesíteni köteles. Ennél a feltételnél meg kell jegyeznünk, hogy sok esetben azért nem tud-

juk ügyfeleink igényeit kielégíteni — mert a kért műszer más igénylőnek „ki van írva”, de a műszer elszállításáról nem intézkedtek. Szolgálatunk méltányosságból a kölcsönzésre kiírt műszert a kérelmező részére — különösen ha vidéki intézményről van szó — 15 napig is visszatartja, így a későbbi igénylő műszerigényét nem tudja kielégíteni. Mire a műszer átvételére levélben felszólított ügyfél az esetleg lemondó választ megküldi, a másik kérelmező a számára fontos határidőből kifuthatott, vagy munkája késedelmet szenvedett. Az igényelt műszerek gyors átvétele, és körültekintő, gondos használata megkönnyíti Szolgálatunk munkáját és elősegíti a műszerek kihasználhatóságát.

A Műszerügyi Szolgálat elsődleges feladata a kutatómunka segítése. Az akadémiai, egyetemi, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi kutatóintézetekben folyó munka közvetve vagy közvetlenül az ipari vállalatok termelését is elősegíti. A műszerigények kielégítésénél Szolgálatunknak mindenkor a fenti sorrendet kell alapul vennie, mind a kutató, mind a termelő munka érdekében.

WÖLFEL LAJOSNÉ—MIKÓ SÁNDORNÉ

2. SZAKTANÁCSADÁSI TÁJÉKOZTATÓ

Szaktanácsadási munkánk sokrétűségét az 1967. év első felében is számos olyan tájékoztatásunk jelezte, amelynek során nemcsak műszerbeszerzési kérdésekben adtunk műszerekről specifikációkat, hanem felhasználóktól bekértünk véleményeket valamely műszer alkalmazhatóságáról, megbízhatóságáról, illetve más intézmények részére műszerezési szakvéleményt nyújtottunk. Munkánkat jelentősen segítette, hogy részben közvetlen levelezés, részben néhány külföldi cég hazai műszerkiállításával és nemzetközi vásárok meglátogatásával kapcsolatban — személyes kapcsolat kiépítése útján is — sikerült jelentős műszaki dokumentációs anyagot (katalógusokat, prospektusokat) is begyűjteni. Említésre méltók a Hellige, Honeywell, Hewlett—Packard, RFT, Rohde—Schwarz, Philips, Siemens—Halske, Marconi, Balzers, Heraeus, Solartron cégek összefoglaló műszerkatalógusai. Külön kiemeljük e téren a VEB CARL ZEISS, Jena cég budapesti képviselője által rendelkezésünkre bocsátott nagyszámú rövid műszerleírást és gépkönyvet.

Szaktanácsadási munkánk sok esetben támaszkodik az országos műszerkataszter adataira és az azokból készített műszerlistákra. 106 műszercsoportra vonatkozó összesített kigyűjtésünkben a műszer tulajdonosok és a műszer beszerzési éve tekintetében — míg 40 különféle mérési területre vonatkozó ún. „mérési kataszteri” kigyűjtések alapján a műszerekkel végzett mérésekre nézve is tudunk gyors válaszokat adni. E kigyűjtési munkát tovább kívánjuk bővíteni és tervezzük, hogy még ez év folyamán a fontosabb mérési „bázisokat” külön is megkeressük adatkiegészítés és a szakértői hálózat bővítése érdekében.

Szaktanácsadási munkánk néhány jellemzőbb esetét az intézmények felsorolásában a következőkben ismertetjük:

Budapesti Orvostudományi Egyetem, Neurológiai Klinika, Biokémiai Laboratórium részére a klinika újonnan beszerzett (VEB Laborwerke, Ilmenau gym.) liofilizáló berendezésének üzembehelyezéséhez nyújtottunk közvetett segítséget. Feladatunk volt olyan szakembert

keresni, aki a szakterületen nagy tapasztalattal rendelkezik és az országban az első ilyen készülék üzembehelyezésénél szaktanácsot tud nyújtani. Ennek érdekében kapcsolatot kerestünk az Országos Vérellátó Szolgálattal.

Megyei KÖJÁL, Debrecen, fontos laboratóriumi vizsgálat-sorozathoz hűthető centrifuga kölcsönzése érdekében fordult hozzánk. Mivel saját raktárunkban ilyen berendezés nem volt, más megoldást kellett keresnünk és ennek során azt a tanácsot adtuk, hogy kérjenek üzemeltetésre közvetlenül a Zuglói Gépgyártól kísérleti példányt. E javaslatunk sikerrel is járt — hasonlóan a Debreceni Orvostudományi Egyetem egyik tanszékének nyújtott segítséghez —, a gépgyár megígérte egy mintapéldány kölcsönzését.

FORTE Fotokémiai Ipar, Vác, Kísérleti Laboratórium új Metrohm gym. automata titráló berendezésük üzembehelyezéséhez kérte hasonló típusú műszer hazai tulajdonosainak megkeresését. A tájékoztatást műszerkataszteri listánk alapján megadtuk, majd felkérésükre részletes szakvéleményt adtunk a hazai precíziós pH-mérők megbízhatóságáról, pontosságáról. A szakvéleményt szintén műszerkataszteri jegyzékeink alapján, tulajdonosok véleményének begyűjtése nyomán tudtuk megadni.

Miskolci Nehézipari Egyetem, Fizikai Tanszék más intézménytől átvett szovjet tömegspektrométer üzembehelyezéséhez kért közvetett segítséget. Hasonló berendezéseket üzemeltető tulajdonosokat műszerkataszteri kigyűjtésünk alapján megadtuk. Egyidejűleg közöltük azon intézmények címét, ahol éppen ilyen típusú műszer üzembeállítása van folyamatban.

Első Vegyi Industriai Ktsz hidrazin-hidrátyártásával kapcsolatban felmerült műszerezési problémával fordult hozzánk szakvéleményért. A szakvéleményt helyszíni kiszállás és a különböző műszaki és helyi szempontok mérlegelése után írásban adtuk meg. Ebben részletesen kiértékelünk a beállítandó műszerekre, anyagokra és költségkihatásokra.

DR. Solti Mihály

3. MŰSZERKATASZTERI TÁJÉKOZTATÓ

I.

A „MÉRŐMŰSZEREK ÉS SZABÁLYOZÓK OSZTÁLYOZÁSI RENDSZERE” FEJLŐDÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSA

Közleményeink 2. számában e rovat keretében már tájékoztatást adtunk az országos műszerkataszter feladatairól és felhasználási lehetőségeiről, valamint arról is, hogy a műszerkataszter anyagát képező több mint 20 000 peremlyukasztásos műszerkarton számos, a műszert jellemző adaton kívül a műszer alkalmazásáról is felvilágosítást nyújt.

A műszertulajdonosok által kitöltött műszerkartonok belső feldolgozásához, gyakorlati használatához olyan műszerosztályozási rendszerre van szükség, amelybe a kartonok egyértelműen besorolhatók és bármely keresett műszer kartonja megfelelő válogatási technikával, lehetőleg minimális ráfordított idővel megtalálható. Az osztályozási rendszernek elsősorban a műszerrel mérendő mennyiséghez kell igazodnia, de lehetőséget kell nyújtania arra is, hogy a hasonló típusú, de különféle mérés technikai területeken alkalmazott műszerek között is eligazodást nyújtson, másrészt a műszer működési elvéről is szükség szerint tájékoztasson. Célszerű, ha az osztályozási rendszer ki tudja használni a műszaki dokumentáció területén világszerte alkalmazott lyukkártya-tárolás közismert előnyeit.

Amikor a 9/1960. O.T. sz. utasítás alapján megkezdtük a műszerkartonok felvételének előkészítő munkáját, az első feladatok közé tartozott a megfelelő rendszer kiválasztása. Köztudott volt már akkor, hogy a műszerek osztályozási rendszere nincs megnyugtatóan és általánosan elfogadott formában kidolgozva [1]. Választhattunk három ismert rendszer: az Egyetemes Tizedes Osztályozási Rendszer, a német Archiv für Technisches Messen c. folyóirat rendszere és a magyar Böhm István által kidolgozott osztályozási rendszer között [2, 3, 4].

A könyvtárak nagyrészen az Egyetemes Tizedes Osztályozási Rendszert használják. Ez

részletesen kidolgozott, nemzetközileg elfogadott, és állandóan fejlesztik. Felépítése magában hordja a több évtizedes rendszeres fejlődés hátrányait is; logikai sorrendje sem a fizika, sem a mérés technika logikai elveivel nem egyezik meg, a mérőműszereket tartalmazó részek a rendszerben több felé szétszétva foglalnak helyet, így az egészében nehezen áttekinthető. Ismétlések fordulnak elő, számrendszere pedig erre a speciális célra túlságosan bonyolult.

Az Archiv für Technisches Messen által kifejlesztett felosztás fő csoportosítása célkitűzésünknek nem felelt meg, mert nem elég részletes ahhoz, hogy további bővítés nélkül az országos felmérés alapjául szolgálhasson.

Böhm István 1956-ban német nyelven jelentette meg osztályozási rendszerét, a feladat jelentőségéről egy erről szóló előadásában számolt be [5]. Orschanski és szerzőtársai [1] idézett közleményükben igen elismerően írnak Böhm munkájáról, de rámutatnak annak bizonyos kisebb hiányosságaira is. Egy újabb rendszer kidolgozásához nagyobb kollektívának több évre lett volna szüksége, és mivel erre semmiképpen nem volt lehetőségünk, a Böhm-rendszert, mint legmegfelelőbbet választottuk. Az eredetileg német nyelven készült rendszert le kellett azonban fordítani és közben megküzdeni azokkal a nehézségekkel, amelyek a magyar megfelelő, illetve egységes műszaki szóhasználat hiánya miatt fennállottak. Ezenkívül az utolsó évek rohamos fejlődése miatt számos helyen ki kellett egészíteni, illetve bővíteni. Az 1960-ban elkészült magyar szöveget Böhm mellett Karsa Béla, Honti Péter és a Mérés technikai Központi Kutató Laboratórium kollektívája Striker György irányításával lektorálták. A sokoldalú véleményezés és megfelelő mérlegelés után alakult ki a végleges szöveg és jelent meg 1961-ben [6].

Műszerosztályozási rendszerünk ezt követő állandó, gyakorlati használata bebizonyította annak megfelelő voltát, de amellett a műszer- és mérés technika nagyarányú fejlődése szükségessé tette a rendszer állandó bővítését, helyenkénti átdolgozását. A Műszerügyi Szolgálat szakértő kollektívája — a felépítés elvének, a fő csoportoknak változatlanul hagyása mellett — ezt a munkát az 1965-ben elkészült 2. kiadásban [7] összegezte, amelynek megjelentetését sürgette az a tény is, hogy az első kiadás példányai elfogytak és számos igénylő kérését nem tudtuk kielégíteni.

Az 1965-ben kiadott, átdolgozott 2. kiadás 9 főcsoportra oszlik, amelyek közül az első általános készülékeket, készülék-elemeket és szabályozókat, a második matematikai és geometriai alapmennyiségek műszereit, a nyolcadik közvetve mért mennyiségek műszereit, főképp a kémiai elemzés és szerkezetkutatás műszereit foglalja magában. A 3—7. főcsoportok a kísérleti fizika fő ágainak felelnek meg, míg a kilencedik főcsoport a különböző tudományágak különlegesebb és komplex mérőberendezéseit foglalja magában. A szabályozók az osztályozási rendszerben többnyire a megfelelő fizikai paraméter mérőműszereinél külön alosztásban kapnak helyet. Így pl. a fordulatszám-szabályozók, illetve hőmérséklet-szabályozók a fordulat-

szám-, illetve hőmérséklet-mérők alcsoportjainál. Példaként álljon itt a kilenc főcsoport:

- 1 Általános főcsoport
- 2 Matematikai, geometriai és mikrogeometriai mennyiségek
- 3 Mechanika. Anyagvizsgálat
- 4 Akusztika. Ultrahang
- 5 Optika
- 6 Hőtan
- 7 Villamosság és mágnesesség
- 8 Kémia. Fizikai-kémia. Molekuláris fizika. Atomfizika
- 9 Komplex mérőberendezések különleges tudományos, ipari stb. célokra.

A főcsoportokon belül 6 számjegyig decimális osztás található. Az eligazodást egyrészt a rendszer más helyére történt átutalások (→), másrészt a sűrűn feltüntetett konkrét példák (+ jelzés) könnyítik, de ezt a célt szolgálja a részletes ABC-rendes tárgymutató és a külön összeállított „Műszer-főcsoportok áttekintése” is.

Az adott műszer besorolásánál a következő eljárást követjük. Legyen pl. feladatunk egy „Spektromom 202” típusú (vagy hozzá hasonló) spektrofotométer besorolása a rendszerbe. A műszerfőcsoportok áttekintése során tapasztaljuk, hogy a spektrofotometria az 5 főcsoporton belül az 533 alcsoportban van. Ha az 533 alcsoportot fellapozzuk, a következőt találjuk:

533	<i>Elnyelés (abszorpció). Spektrofotometria</i>
	→ Monokromátorok 536
	Denzitometria 534
	Rezonanciás spektrofotométerek 852.3
533.1	Integráló abszorpciómérők
533.2	Egyetemes spektrofotométerek
.21	Spektrofotométerek az ultraibolya, látható és a közeli infravörös tartományra
.211	Regisztráló nélkül
.212	Regisztrálóval
	+ SP 700 típ. Spektrofotométer, Unicam gym.
.22	Spektrofotométerek az ultraibolya és a látható tartományra
.221	Regisztráló nélkül
	+ „Spektromom 201, 202”, MOM gym.
.222	Regisztrálóval
	+ SP 800 típ. Spektrofotométer, Unicam gym.

Mivel a kérdéses műszer olyan egyetemes spektrofotométer, amelyik az ultraibolya és a látható színek tartományban regisztráló nélkül működik, rendszerszáma: 533.221 lesz.

Hasonló az eljárás pl. egy nagyfeszültségen

működő tgδ-mérő, ún. Schering-híd besorolásánál, amelyhez a következő lépések vezetnek:

- 7 Villamosság és mágnesesség
 - 73 Áramköri állandók és viszonyszámok.
- A dielektrikum jellemző adatai

738 Dielektromos állandó. Veszteségi szög (tg δ)

738.3 Mérőhidak a dielektromos állandó és a veszteségi szög méréséhez.

Az osztályozási rendszer használhatósága, fejlesztetősége eddigi gyakorlatunkban beigazolódott, így meggyőződésünk, hogy a műszergyártó és felhasználó intézmények saját műszerállományának rendszerezése és nyilvántartása érdekében az eddiginél szélesebb körben is bevezetésre kerülhetne.*

* A „Mérőműszerek és Szabályozók Osztályozási Rendszere, 2. kiadás, 1965” kiadványunk önköltségi ár térítése ellenében korlátozott példányszámban Szolgáltatunknál még megrendelhető.

Irodalom

[1] Orschanski, D. L.—Pawlenko, W. A.—Schutow, M. D.: Der gegenwärtige Stand und Entwicklungstendenzen des analytischen Messgerätebaus. Feingrätetechnik, 9. 1960/7. 316. o.

[2] Dezimalklassifikation. Fachausgabe Messen, Prüfen, Regeln, Schutz. Berlin, Beuth, 1954. 110 o.

[3] Das Dezimalsystem des ATM. Archiv für Technisches Messen. Lief. 300. 1961. jan. 3—6. o.

[4] Böhm, István: Klassifikation der Mess- und Regelgeräte. Bp. (k.n.) 1956. 140 o.

[5] Böhm, István: Messgerätenomenklatur als Hilfsmittel zur Behandlung einiger wirtschaftlichen Fragen. Acta IMEKO, 1958. V., 181—197. o.

[6] Mérőműszerek és szabályozók osztályozási rendszere. Kézirat gyanánt. Bp., MTA Műszerügyi Szolgálat, 1961., 219 o.

[7] Mérőműszerek és szabályozók osztályozási rendszere. 2. kiadás. Kézirat gyanánt. Bp., MTA Műszerügyi Szolgálat. 1965. 278 o.

II.

NYILVÁNTARTOTT NAGY ÉRTÉKŰ MŰSZEREK

A továbbiakban az 1966. év második felében nyilvántartásunkba vett nagy értékű műszerek közül adunk reprezentatív válogatást. A műszerekre vonatkozó további adatokról (pl. tulajdonos) szaktanácsadásunk nyújt kívánságra tájékoztatást.

Műszer	Érték: Ft
F—11 típ. gázkromatográf	
Perkin—Elmer gym. — US	189 000
LKB—5800/A típ. oszlopkromatográf	
LKB gym. — SV	142 000
DFSZ—10 M típ. spektrográf	
SZU	1 740 000
SZF—10 regisztráló spektrofotométer	
SZU	515 000
35 típ. elektroforézis készülék	
C. Zeiss gym. — ND	275 000
Körpolariméter, 0,005° pontosságú	
Opton gym. — NSZ	291 000
IKSZ—21 típ. infravörös spektrofotométer — SZU	551 000
Aminosav analízáló	
Evans Electro selenium gym. — NB	719 000
HBA—2 típ. fémgőzölő berendezés	
C. Zeiss gym. — ND	144 000

MI—1305 típ. tömegspektrográf — SZU	1 360 000
Mod. 4.231 „Unichrom” aminosav analízáló	
Beckman gym. — NSZ	579 000
UEMV—100B típ. elektronmikroszkóp — SZU	1 100 000
IKSZ—14 típ. infravörös spektrofotométer — SZU	769 000
ISZP—51 típ. üvegprizmás spektrográf — SZU	175 000
Vékonyréteg kromatográfiás berendezés	
Joyce Loeb Ltd. gym. — NB	168 000
„NU” típ. kutatómikroszkóp	
C. Zeiss gym. — ND	231 000
Fractovap M típ. gázkromatográf, tartozékokkal	
Carlo Erba gym. — OL	129 000
L—55/3 típ. dilatométer	
Vibrometer gym. — AU	312 000
Platinarodium fűtőhuzalos kemence	
Heraeus gym. — NSZ	804 593
Automatikus ásványolaj lepárló	
Gallenkamp gym. — NB	386 000
CP típ. folyamatos papírelektroforézis berendezés	
Beckman gym. — NSZ	120 050

ULTRAGAS gázelemző készülék		1706 típ. Visicorder regisztráló	
Wösthoff gym. — NSZ	129 356	Honeywell gym. — AU	110 000
3000 típ. „Briviskop” keménység- mérő		FHT221B típ. izotópos talajsűrűség és nedvességvizsgáló	
Reicherter gym. — AU	104 000	Friezeke gym. — NSZ	324 000
Mikrometa 2, finomszerkezetvizsgáló berendezés — CS	797 000	VA—N—10 típ. hordozható nedvességmérő berendezés	
UIM—23 típ. univerzális mérő- mikroszkóp — SZU	393 000	Vakutronik gym. — ND	142 000
225 típ. infravörös spektrofotométer		1149 C típ. frekvenciamérő	
Perkin—Elmer gym. — US	2 080 000	Rochar gym. — FR	141 000
E—790 típ. spektrométer		1417/3M1 típ. frekvenciamérő	
Hilger gym. — NB	2 436 200	Marconi gym. — NB	167 000
Polychromator spektrumelemző		CAQ BN 7850 típ. kis kvarcóra	
Hilger gym. — NB	2 450 000	Rohde—Schwarz gym. — NSZ	113 000
H—887 típ. infravörös spektrofoto- méter		CS 309 típ. frekvenciamérő — SZU	152 000
Hilger gym. — NB	1 130 000	DM 2010 típ. digitális voltmérő	
VMR—2 típ. vákuum-monokromátor		Digital gym. — NB	270 000
SZU	707 000	2801 típ. nagyfeszültségű Schering- híd	
KSG 90 típ. klímasekrény		Tettex gym. — SC	104 000
Brabender gym. — NSZ	724 970	1607 A típ. Transfer Function and Immittance Bridge (átviteli-függ- vény elemző berendezés)	
TRI-CARB nukleáris spektrométer, mod. 2211		General Radio gym. — US	209 000
Packard gym. — US	556 000	5245 L típ. elektronikus számláló	
Szeizmográf rendszer — ND	966 540	Hewlett—Packard gym. — US	305 000
SMV—1—2 típ. szelektív mikrovolt- mérő		TFA 3 típ. Transfer Function Analyser (átviteli-függvény elemző)	
Clamann—Grahner gym. — ND	160 000	Solartron gym. — NB	325 000
„Oscillomink” folyadéksugár- oszcillográf		NS—110 típ. radiocirkulográf	
Siemens gym. — NSZ	130 000	OKL gym. — MO	393 000
5245 L típ. 50 MC frekvenciamérő		NP—102 típ. kétcsatornás amplitudó analizátor VAG 24 kinyomtató- val	
Hewlett—Packard gym. — US	234 000	GOM gym. — MO	225 170
42X29, X—Y-író			
Bryans gym. — NB	139 000		
55A06 típ. állandó hőmérsékletű anemométer			
DISA gym. — DA	154 000		
585 A típ. oszcilloszkóp			
Tektronix gym. — US	217 000		
CLP 520 Pressgaskondensator			
Hartmann—Braun gym. — NSZ	216 000		
R2—21 típ. vobbulátor — SZU	285 000		
3365 mod. TRI-CARB spektrométer			
Packard gym. — US	958 000		
DM 2022 típ. digitális csővoltmérő			
Digital gym. — NB	119 300		
FNA BN 48301 típ. hangfrekvenciás spektrográf			
Rohde—Schwarz gym. — NSZ	246 000		
8SO—4 típ. hurkos oszcillográf			
VEB Messgerätekwerk, Zwönitz gym. — ND	171 000		

Használt rövidítések:

AU	Ausztria
CS	Csehszlovák Szocialista Köztársaság
DA	Dánia
FR	Franciaország
HO	Hollandia
JA	Japán
MO	Magyarország
NB	Nagy-Britannia
ND	Német Demokratikus Köztársaság
NSZ	Német Szövetségi Köztársaság
OL	Olaszország
SC	Svájc
SV	Svédország
SZU	Szovjetunió
US	USA

4. KUTATÓFILMEZÉS

NÖVÉNYI SEJT CITOPLAZMAMOZGÁSÁNAK MIKROKINEMATOGRÁFIÁS VIZSGÁLATA

Az MTA Biológiai Tudományok Osztálya által támogatott 52.06.02.02. „Sejttani vizsgálatok” c. alapkutatási témában 1958 óta folyik kutatás filmtechnikai módszerrel az ELTE Alkalmazott Növénytani és Szövetfejlődéstani Tanszékén. Az elért eredményekről a Nemzetközi Tudományos Filmszövetség (AICS) évenként megrendezésre kerülő kongresszusán kutatófilmmel kísért előadást tartottunk 1962-ben Varsóban, 1964-ben Athénben, 1965-ben Bukarestben.

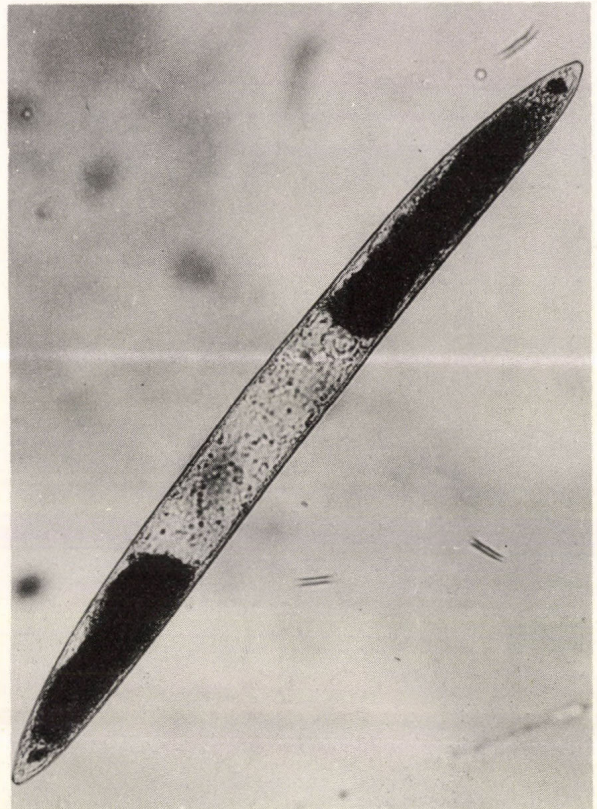
A tanszék felkérésére és megrendelésére készített kutatófilmek közül az alábbi két részletéből adunk tájékoztatást a film készítésének céljáról, tudományos jelentőségéről és filmtechnikai megoldásáról.

1. A citoplazma rotációjának vizsgálata *Closterium acerosum*

A növényi sejtek citoplazmájában — mint ismeretes — sajátságos, áramlásszerű mozgásjelenségek figyelhetők meg. Ezek a jelenségek vagy sejtfal mentén történő elmozdulásban: a rotációs mozgásban, vagy a sejtnedvvel telt vakuolumok körüli cirkulációs mozgásban nyilvánulnak meg. A mikrokinematográfias megfigyelések lehetővé tették olyan mozgások regisztrálását is, amely mozgások lassúságuknál fogva közvetlenül nem voltak megfigyelhetők.

A *Closterium acerosum* nevű egysejtű alga (1. ábra) gyakran meghaladja az 500 μm hosszúságot. Ez az átlagosnál lényegesen nagyobb méretű önálló sejt méreténél fogva lehetőséget ad egyrészt annak behatóbb tanulmányozására, hogy mennyire egyöntetű a rotációs mozgás, másrészt annak megfigyelésére, hogy a kísérletileg előidézett plazmolízis milyen befolyást gyakorol a plazmaáramlásra.

Az előzetes, tájékozódó jellegű vizsgálatok azt mutatták, hogy a sejt citoplazmájában végbemenő áramlások sebességének mind iránya,



1. ábra. *Closterium acerosum* sejt

mind nagysága tekintetében eltérések tapasztalhatók. A közvetlen megfigyelés pontosan analizálható értékelési lehetőséget nem adott. A filmtechnikai módszer azonban lehetővé tette

- ugyanazon folyamat ismételt tanulmányozását;
- az áramlásban beálló változások mérését, kiértékelését;
- a jelenségek lassított megfigyelését.

A felvételeket Bolex H 16-os kamerával készítettük Agfacolor UT 16-os fordítós nyersanyagra. A kamerát objektív nélkül szereltük fel, függőleges irányban elmozdíthatóan a mikroszkóp fölé. A MIN—8-as mikroszkópstatív

használata lehetővé tette, hogy az élesség beállítása után a mikroszkóp tubusának a kamerától való távolsága nem változott a tárgyasztal emelése, illetve süllyesztésekor. A mikroszkóp tubusába okulárt nem helyeztünk a kis képméretre tekintettel. A képélesség korrekciója céljából viszont megfelelő lencsét illesztettünk a tubusba, mivel a tubushosz a szokásos 160 mm-nél lényegesen hosszabb volt. A felvétel alatt a preparátum megfigyelése Winkel—Zeiss gyártmányú mikrofotografáló készülék köztes-tubusa segítségével történt. Ez a fénymérést is lehetővé tette.

A preparátumot 12 V-os, 8,5 A-es feszültséggel táplált mikroszkóplámpával világítottuk meg. Az élő szervezet huzamosabb ideig tartó megfigyelésénél a káros felmelegedés elkerülésére hőszűrőket is alkalmaztunk: 1%-os, 10 mm vastag rézszulfát oldatot és egy Schott (Jena) gyártmányú, BG 17 jelzésű, 4 mm vastag üveg-szűrőt. A tárgylencsék Zeiss gyártmányú apokromát objektívek, illetve akromatikus fáziskontraszt-objektívek voltak. A fáziskontraszt-

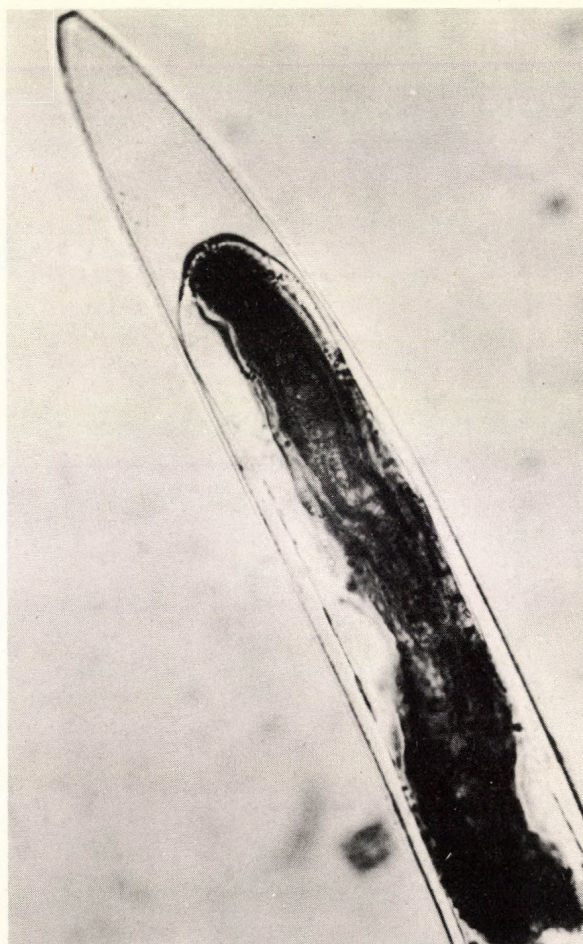
berendezés alkalmazását a helyenként halvány citoplazmarészletek megfigyelése indokolta.

A sejteket vízcseppben lefedve, részben természetes állapotukban vizsgáltuk a normális plazmaáramlás megfigyelésére, részben plazmolízis közben és után a plazmakontrakció hatásának tanulmányozására (2. ábra). A plazmolízist 3—5%-os káliumnitrát oldattal idéztük elő, amelyet felvétel közben átszívattunk a preparátum fedőlemeze alatt. Így a teljes folyamatról összefüggő képet kaptunk.

A 24—64 kép/s sebességgel készült felvételek tanulmányozása alapján megállapítottuk, hogy a *Closterium acerosum* citoplazmájának mozgása, a sejt egészét tekintve, nem egyöntetű. A fénymikroszkóppal látható citoplazma-organellumok, mitokondriumok és szféroszómák mozgássebessége többnyire 4—7 $\mu\text{m/s}$ között változik. Az említett plazmás testecskék tovalhaladása azonban nem állandó, 10—60 μm távolság megtétele után hosszabb-rövidebb idő-



2. ábra. A plazmolíziskor a citoplazma elválk a sejtaltól és összehúzódk



3. ábra. Az erősen plazmolizált sejt citoplazmájában a kloroplasztisz lemezek is összehúzódnak

re megállnak, majd újból elindulnak, gyakran éppen ellentétes irányban. Ebből arra következtünk, hogy a citoplazmában ún. intraplazmatikus vakuolumok képződnek, melyek a mozgás egyöntetűségét lehetetlenné teszik.

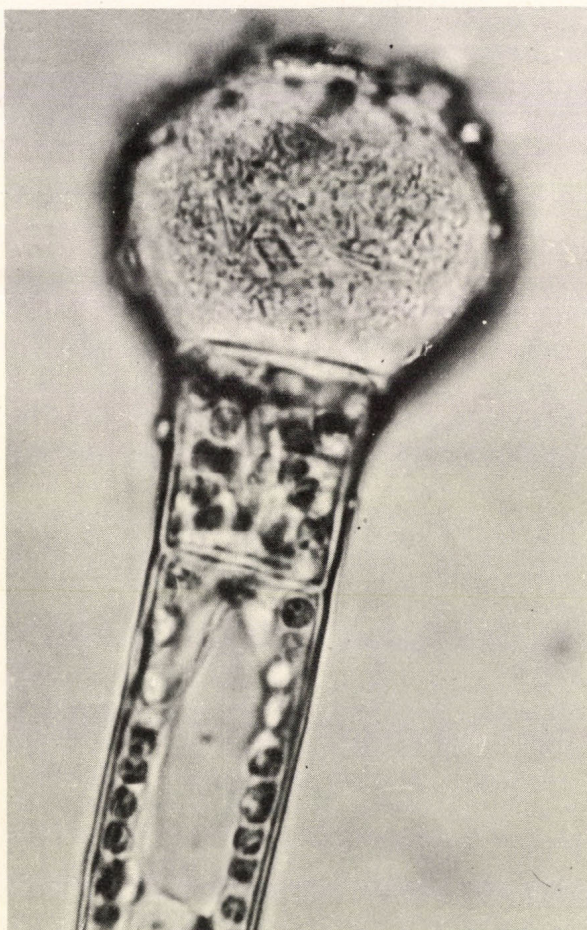
Plazmolíziskor a citoplazma először mindig a sejt csúcsaiban válik le a sejtfalról és legömbölyödve a sejt közepe felé húzódik (2. ábra). Közben a benne elhelyezkedő kloroplasztisz lemezek is összegyűrődnek (3. ábra). A citoplazma áramlása a faltól való elválással, illetve eltávolodással megszűnik, amiből arra következtethetünk, hogy viszkozitása fokozódik.

2. Működő növényi mirigysejt vizsgálata

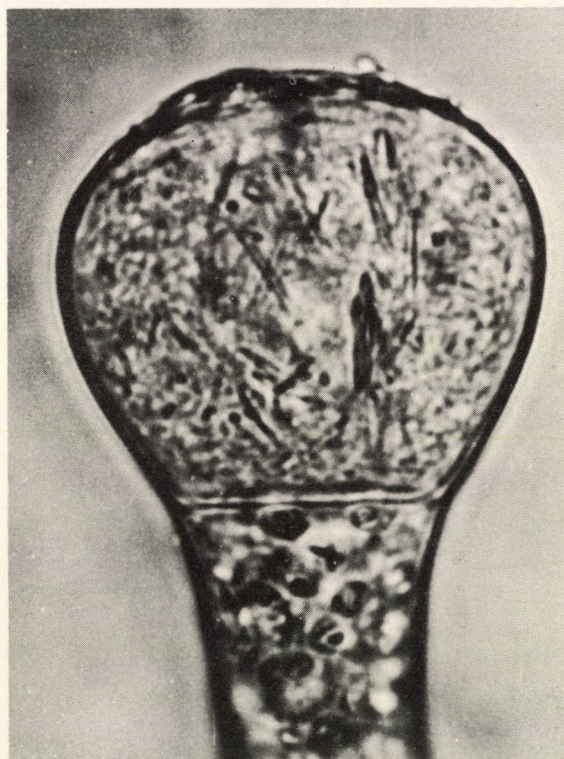
A növények mirigysejtjeiben már az anyagkiválasztást megelőzően, továbbá a kiválasztás folyamata alatt intenzív anyagcsere-folyamatok mennek végbe, melyek a protoplazmastruktúra feltűnő változásaiban is meg-

nyilvánulnak. A sejtmag, de főképp a sejtmagvacska (nukleolusz) térfogata megnövekszik, a sejtnedv-vakuolumok eltűnnek, a citoplazma sűrű, szemcsés állományúvá válik. Az elmondottak alapján feltételeztük, hogy e strukturális változásokat mozgásjelenségek is kísérik. Vizsgálataink célja az volt, hogy e feltételezett plazmamozgást mikrokínematográfiás módszerrel kimutassuk. Ez esetben olyan lassú mozgásról volt szó, amely közvetlen mikroszkópos megfigyeléssel nem észlelhető. Ezért a felvételek során idősűrítő technikát alkalmaztunk.

A Pentaflex 16-os kamerát idősűrítő automatával kapcsoltuk össze. Az egyes felvételeket 4 s-onként készítettük, tehát a felvételi sebesség 15 kép/min volt. ORWO NP 5-ös negatív nyersanyagot használtunk. Mikroszkóp-alapfelszerelésül a már előzőekben ismertetett MIN—8-as statívet alkalmaztuk. A kép megfigyelésére binokuláris tubust alkalmaztunk a jobb megfigyelési lehetőség érdekében. A preparátumot beépített 6 V, 2,5 A-es lámpával világítottuk meg, amelyet az idősűrítő automata önműködően vezérelt. Így a preparátum csak a felvétel idejére kapott fényt. Ennek ellenére szükséges volt a 4 mm vastag BG 17-es hőszű-



4. ábra. A *Melandrium album* többsejtű mirigyszőre, csúcsán a mirigysejttel



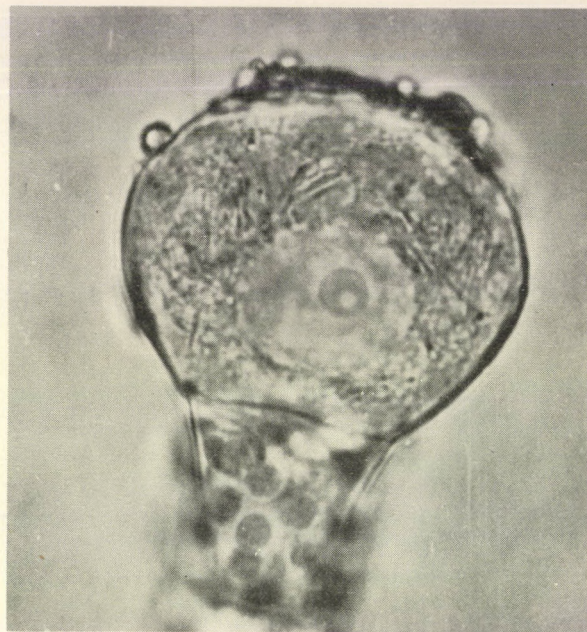
5. ábra. A mirigysejt sűrűsödő citoplazmájában tűszerű kristályok képződnek

rő alkalmazása. A fényerősséget közvetve fénymutató galvanométerrel mértük. A villamoshálózat ingadozásait stabilizátorral küszöböltük ki.

A vizsgálati objektumok a *Melandrium album* (fehér mécsvirág) csészelevelein fejlődő mirigyszőrök voltak, ahol a többsejtű szőr csúcsi sejtje a mirigysejt (4. ábra). A csészelevélből készített preparátumban — melyet vízben, illetve paraffinolajban fedtünk le — a mirigyszőrök 1—2 napon át életben maradtak és kiválasztó működésüket is végezték.

Megállapítottuk, hogy a differenciálódás során a citoplazmaállomány sűrűbbé válásával a sejtben tűszerű kristályok is megjelennek (5. ábra). Ezzel egyidejűleg az idősrítő technikával készült felvételek az egyébként mozdulatlan látszó citoplazma mozgását mutatták ki. E mozgás a citoplazma egész állományának ide-oda húzódásában, helyenként kavargásában nyilvánult meg. E folyamat megindulása után váladékcseppek jelentek meg a sejt fal külső felületén (6. ábra).

Véleményünk szerint e lassú, közvetlenül nem észlelhető mozgás kapcsolatban van a citoplazmában lejátszódó anyagtermeléssel és kiválasztó működéssel. E mozgás felismerését



6. ábra. A mirigysejt falának külső felületén váladék jelenik meg. A sejtben jól látszik a nagy sejtmag és benne a sejtmagvacska

az idősrítő mikrokineamatográfiás technika tette lehetővé.

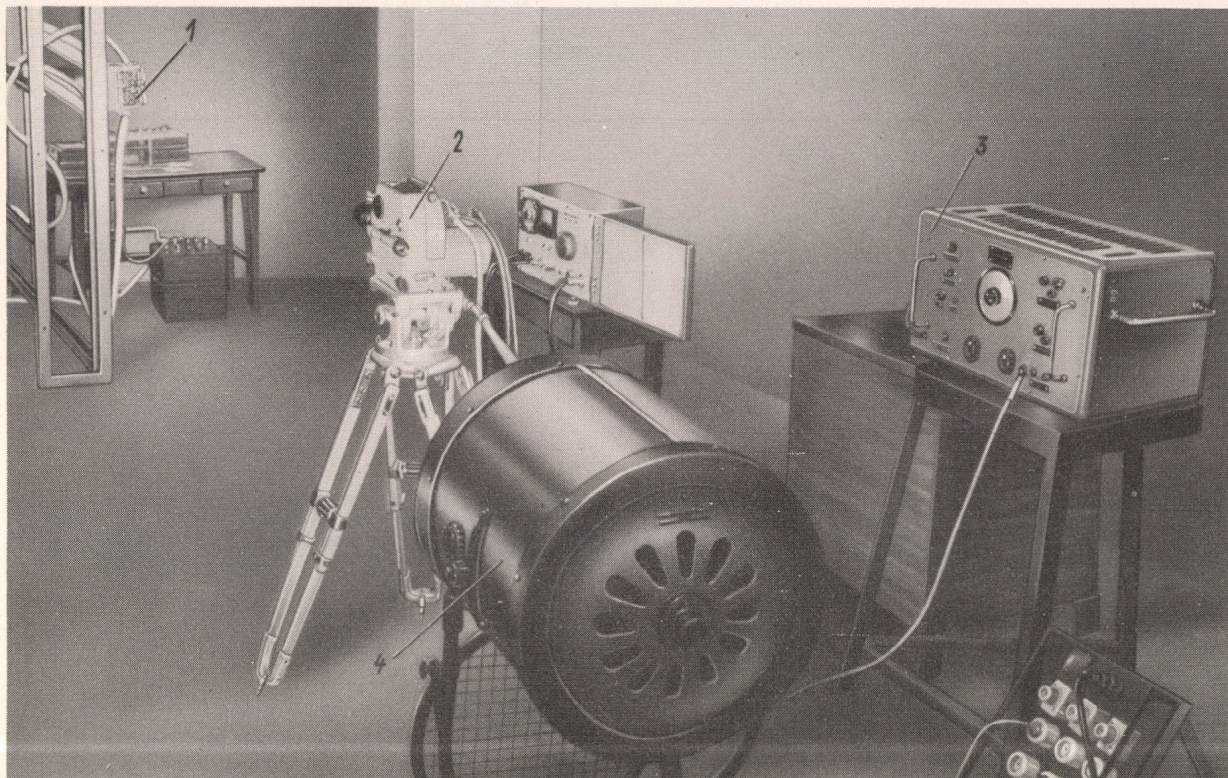
NEMES ZOLTÁN
és
DR. FRIDVALSZKY LORÁND

VÁLTAKOZÓÁRAMÚ KONKTAKTOROKBAN FELLÉPŐ ÍVJELENSÉGEK VIZSGÁLATA NAGYSEBESSÉGŰ FILMFELVEVŐ GÉPPEL

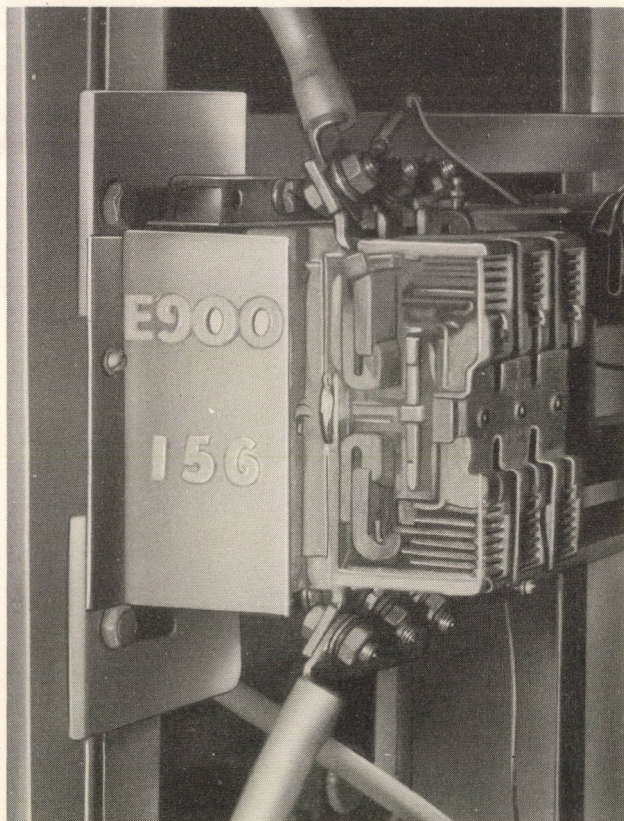
A váltakozóáramú konktaktorokban — és általában a villamos kapcsolókészülékekben — nagy fontosságú a kikapcsoláskor keletkező villamos ív oltókamrában való mozgásának ismerete. Ez azért szükséges, mivel manapság a villamos kapcsolókészülékekkel szemben támasztott követelmények nagymértékben megnövekedtek. Szükséges azonban, hogy az azonos kapcsolási teljesítménnyel rendelkező készülékek méreteit egyre inkább csökkentjük a kis beépítési méretek érdekében. Ezt csak úgy tudjuk megvalósítani, ha a lehető legjobban ismerjük e készülékek működésének valamenyny fázisát.

Intézetünk Villamos Készülék Laboratóriumában a kisméretű, váltakozóáramú konktaktorokban leggyakrabban alkalmazott deionlemez oltókamrák kutatási kérdéseivel is foglalkozunk. A kapcsolókészülékekbe beépített deionlemez oltókamrák feladata, hogy a ki-

kapcsoláskor keletkező villamos ív részre osztásával, valamint hűtésével az ív mielőbbi kioltását elősegítsék és ezáltal az érintkezők villamos élettartamát megnöveljék. A deionlemez oltókamrák exakt méretezése ma még távolról sem megoldott feladat. Hogy e feladat megoldásához közelebb kerüljünk, pontosan ismerünk kell az ilyen oltókamrákban az ív megszakításakor lejátszódó jelenségeket. Tekintettel arra, hogy a kikapcsolási villamos ív egy jól megkonstruált készülékben mindössze 10...20 ms-ig tart, olyan megoldási módot kellett kísérleteinknél alkalmazni, amely lehetővé tette az ilyen rövid idejű jelenségek jó kiértékelhetőségét. Erre a legalkalmasabbnak találtuk a nagysebességű filmfelvevő-gép alkalmazását. Feladatunk megoldásában jelentősen segített az MTA Műszerügyi Szolgálat Kutatófilm Osztályának közreműködése. A Kutatófilm Osztály részünkre olyan mérési módszert dolgozott ki,



1. ábra. A kísérleti berendezés összeállítása
1 — árammegszakító; 2 — nagysebességű filmfelvevő kamera, Hitachi 16 HB típus; 3 — impulzus időjeladó berendezés; 4 — nagyteljesítményű Xenon flash lámpa



2. ábra. Az egyik filmezett kontaktor

amely lehetővé tette, hogy felvételeinket az ív kikapcsolásáról 9000—10 000 képkocka/s sebességgel színes film felhasználásával készíthessük el. A színes film e célra való alkalmazása azért is különös jelentőségű, mivel a megfelelő eljárással készített gyorsfilm-felvételeknél mód van arra, hogy megkülönböztessük az áramvezető ívoszlopot az azt körülvevő magas hőmérsékleten izzó gázoktól és gőzöktől. Ez a körülmény a felvételek információ tartalmát lényegesen megnövelte az egyébként általánosan alkalmazott fekete-fehér filmfelvételekhez képest. A mellékelt 1. ábrán a mérés felépítése látható, míg a 2. ábrán egy ily módon vizsgált készüléket mutatunk be.

POLGÁR TIBOR

A szerkesztőbizottság megjegyzése:

Tudomásunk szerint nem önvilágító berendezésről, illetve jelenségről ilyen nagysebességű színes film hazánkban még nem készült. A felvételekkel kapcsolatban sikerült szintén első ízben megvalósítani szikrával történő időjel-fényképezést is a film szélére.

LASER-SUGÁR FELHASZNÁLÁSA A FÉLVEZETŐ-KUTATÁSBAN

A HIKI által végzett — félvezetők mechanikai-elektromos átalakító tulajdonságainak vizsgálati körébe tartozó — mérések során szükség mutatkozott igen nagy energiájú párhuzamos fénynyaláb alkalmazására.

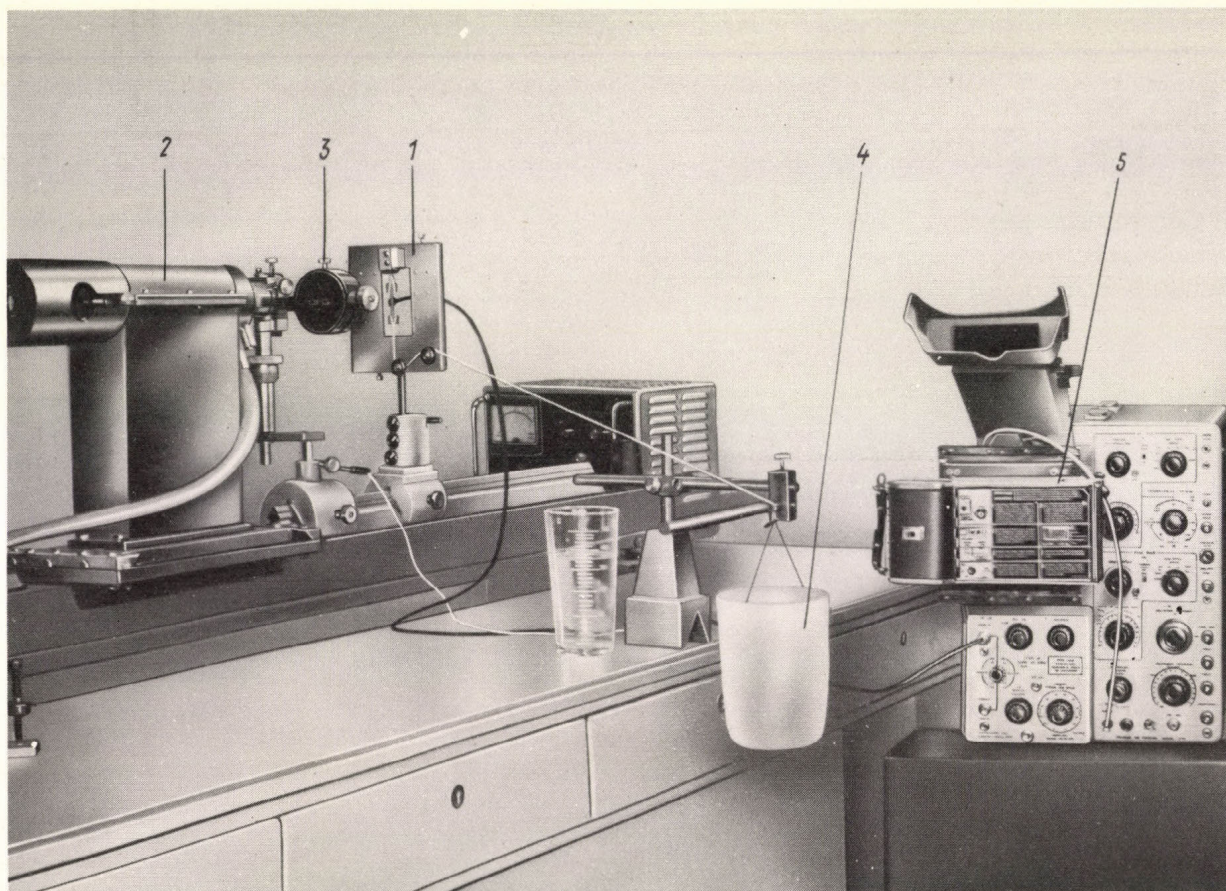
A kristályban mechanikai feszültség hatására a kisebbségi töltés-hordozók diffúziós úthosszának megváltozása következik be.

A vizsgálatnál az átmeneti réteg vastagságát megközelítő fénynyaláb segítségével a mérés elvégezhető, amennyiben a kristályban keltett fotoelektromos jelet érzékelni lehet. A vizsgálatokhoz 0,1 mm pontosságú optikai beállításra, laserfényforrásra, a fotofeszültséget érzékelő oszcilloszkópra és az oszcillogramot meg-

felelően rögzítő polaroid filmanyagra volt szükség.

A mérést a rendelkezésre álló berendezések felhasználásával a Műszerügyi Szolgálat Kutatófilm Osztályán végeztük el. A kiértékelést, valamint az elméleti vonatkoztatásokat a HIKI munkatársai: Bárány István és Szebeni Péter készítették el és a HIKI 1967 első negyedévi közleményében — fejlesztő munkájuk beszámolójában — használták fel.

A mérendő minta, egy $p-n$ átmenetet tartalmazó germánium egykristály volt. A fotoeffektus vizsgálatára készített felület 2×2 mm. A minta a mérés során mechanikus deformációnak volt kitéve. Ha egy 0,1 mm széles, az



1. ábra. A mérés elrendezése

1 — a mért minta kristály állványon; 2 — laser-fej; 3 — állítható rés; 4 — deformáló súly; 5 — oszcilloszkóp Polaroid kamerával

átmenettel párhuzamos fénycsíkkal világítjuk meg a kristályt, fotofeszültséget észlelünk. Az átmenetre merőleges irányban mozgatva a fénycsíkot, több helyen felvett feszültségimpulzusok rögzítése révén karakterisztikát szerkeszthetünk meg. Az ily módon felvett feszültség-hely karakterisztikából pedig következtetni lehet a diffúziós úthosszra, illetve a deformálatlan és a deformált kristály karakterisztikájának összehasonlításából a diffúziós úthossz megváltozására.

A laser-fény felhasználása lehetővé tette a kívánt megfelelő energiájú fénycsík beállítását. A szabad levegőn végzett mérések következtében a kristály felületének maratása után 48 órával a fotoérzékenység erősen lecsökkent. Az érzékenység fontos tényező a vékony réssel történő megvilágításnál, mivel a mérés ismétlése szempontjából az érzékenység csökkenése károsan hat.

Mint ismeretes, az impulzus üzemű, spirál villanócsővel gerjesztett rubinlaser monokromatikus koherens fényforrás. A maximális kilépő energia a mérés folyamán kb. 1 J. A kibocsátott fénynyaláb néhány ns alatt fut le, és sok szabálytalan, ns-nagyságrendnyi időtartamú impulzusból áll. Laser-berendezésünk konstrukciója alapján alkalmas volt az „egynagyimpulzus” (modulált) üzemmódra is, de objektív akadályok miatt a mérések során csak spontán kisüléses üzemmódot alkalmaztunk.

A laser fénnel megvilágított kristályon a laser-kisülés teljes ideje alatt megjelenő impul-

zus-sorozat szerinti villamos feszültség keletkezik. A kis értékű foto-elektromos jelek miatt nagyérzékenységű oszcilloszkópot használtunk, melynek függőleges bemenetére vezettük a kristályról levett jeleket. Tekintettel arra, hogy a kristályról levett jel időbeli lefolyása a mérés szempontjából érdektelen, az oszcilloszkóp vízszintes eltérítését kikapcsoltuk.

A laser-kisütés gyors lefutása miatt az oszcilloszkópernyő fényképezésére nagyérzékenységű filmanyagra volt szükség, ezért esett a választás a 41 DIN érzékenységű, 410 típusú polaroid lemezre. A másik szempont, amely a polaroid anyag mellett szólt, a gyors kiértékelhetőség (10 s alatt kész a kép). A kristály érzékenységvesztése miatt a méréseket célszerű volt ugyanazon mérési napon többször megismételni, s ha valamilyen üzemzavar miatt egy-egy impulzus a sorozatból kimaradt, a gyors kiértékelhetőség módot adott annak korrigálására, utófelvételére. A vizsgálatok során egy polaroid képen a teljes karakterisztikának megfelelő fényimpulzus-sort rögzíteni lehetett. A számos felvétel alapján a kutatók egyértelműen megállapították, hogy a deformációnak kitett kristályban a diffúziós úthossz csökken. A mérések pontos és gyors elvégzését a laser-fényforrás használata tette lehetővé.

A kísérleti elrendezés a felhasznált laser-készülékkel, valamint oszcilloszkóppal a mellékelt ábrán jól látható.

BARACSI MIHÁLYNÉ

В/О МАШПРИБОРИНТОРГ • СССР • МОСКВА



Heraeus

Beckman®

SERVICE

„Servintern“

sartorius

UNICAM

KARL DEUTSCH

**CARL ZEISS
JENA**

SERVINTERN
Villamosmérnöszek. kft.

Budapest VII., Landler Jenő u. 26.

Telefon: 425—932 és 227—496

vállalja: hazai és import

ELEKTROMOS, ELEKTRONIKUS, ANALITIKAI,
FINOMMECHANIKAI ÉS OPTIKAI

műszerek és berendezések

garanciális és garancián túli

javítását és karbantartását

Elektronikus részleg:

Bp. VII., Hernád u. 40. Tel.: 424—153

Elektromos részleg:

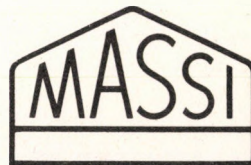
Bp. VII., Marek J. u. 28. Tel.: 425—761



**ELEKTRISCHE
MESSGERÄTE**

MEIRONEX

**WARSAWA
POLEN**



5. MÉRÉSI SZOLGÁLTATÁSOK

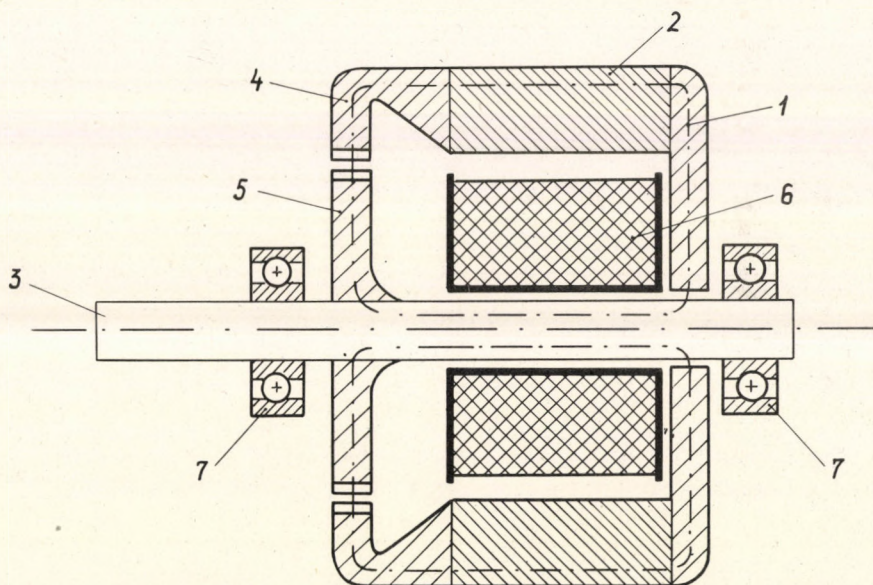
TENGELYEK FORDULATSZÁM-VÁLTOZÁSÁNAK REGISZTRÁLÁSA

A tengely-fordulatszám változás időfüggvényének regisztrálása számos esetben fontos mérési feladatot jelent. Például forgógépek indulása, leállása tanulmányozható más jelenségekkel párhuzamosan, esetleg az áram-időfüggvény egyidejűleg a fordulatszám-időfüggvényével. Az alábbiakban egy — konkrét méréssel kapcsolatosan — alkalmazott módszert és annak kivitelét ismertetjük.

Az irodalomban több elv ismeretes a szóban lévő feladat megoldására. Mi ezek közül a frekvencia-mérésen alapulót választottuk.

A mérendő tengellyel olyan tachométert kapcsolunk össze, amely váltakozófeszültséget szolgáltatott, amelynek frekvenciája viszont a fordulatszámmal arányos.

Az alkalmazott elektromos tachométer fogaskerék-generátor, amelynek vázlatos felépí-

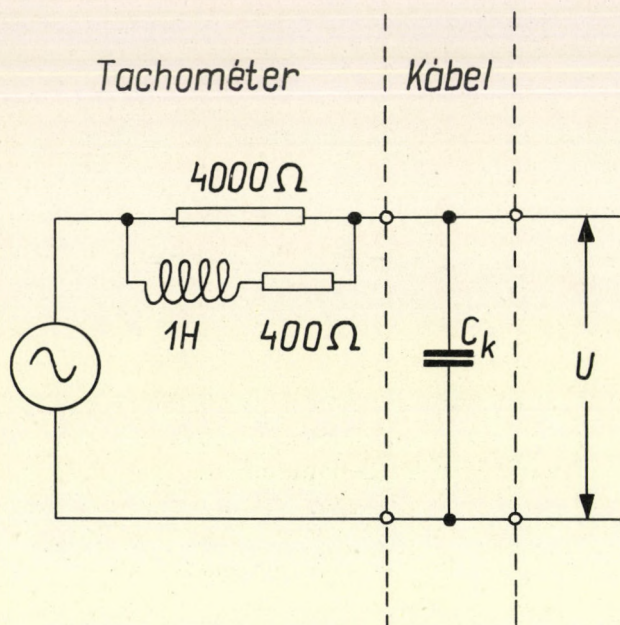


1. ábra. Az elektromos tachométer vázlatos keresztmetszeti rajza
1 — mágneskör; 2 — mágnes; 3 — mérőtengely; 4 — fogaskoszorú;
5 — fogaskerék; 6 — tekercs; 7 — golyóscsapágy

tését az 1. ábra szemlélteti. A mágneskörben szerepel a tengelyre ékelt, ferromágneses anyagból készült fogaskerék, amellyel szemben fogaskoszorú áll. Forgatáskor — a mágneskörben lévő állandó mágnes miatt — a mágneses indukció ciklikusan váltakozik, ahogy a fogak szembenállásától függően a mágneskör ellenállása is váltakozik. A mágneses indukció váltakozása miatt a tengely körül elhelyezett te-

kercsben feszültség indukálódik. Ha a fogaskerék fogainak száma n_1 és a fogaskoszorúé n_2 , a fordulatonkénti indukcióváltakozások száma az n_1 és n_2 legkisebb közös többszörösével lesz egyenlő.

Méréseinket egy Rochar gyártmányú A 660 típusú tachométerrel végeztük, amely fenti elv alapján működik. Ez a műszer fordulatonként 60 váltakozást hoz létre, vagyis a szolgáltatott



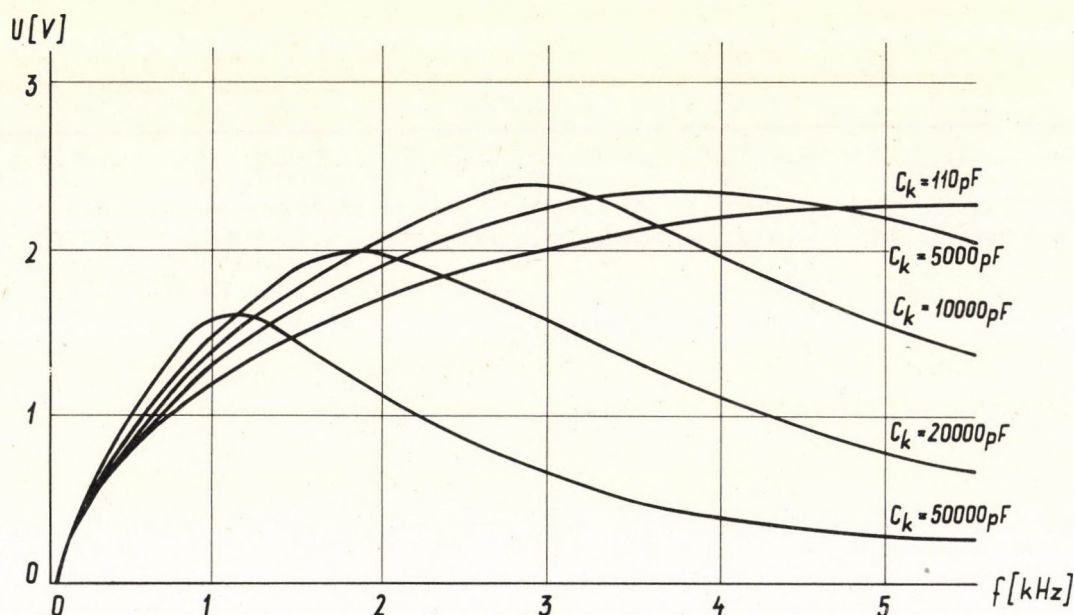
2. ábra. A Rochar A 660 típusú elektromos tachométer helyettesítő kapcsolási vázlata C_k kábelkapacitással

frekvencia éppen a percenkénti fordulattal egyenlő.

A kimenő feszültség jó közelítéssel szinuszos. A műszer elektromos helyettesítő vázlatát a 2. ábra szemlélteti. Ebből látható, hogy impedanciája igen kis frekvenciáknál $400\ \Omega$ körüli, de a tekercs 1 H önindukciója miatt az erősen frekvenciafüggő — nagyobb frekvenciáknál néhány ezer ohmig növekszik. A viszonylag nagy impedancia miatt nem közömbös a csatlakozó kábel kapacitása sem; a kimenő feszültséget a frekvencia függvényében a kábelkapacitás néhány paramétere mellett a 3. ábra szemlélteti.

Látható, hogy a tachométer után olyan átalakítót kell kapcsolni, amely a feszültségnek tág határok közötti változása mellett is csak a frekvenciával arányos továbbmenő jelet szolgáltat.

Frekvenciával arányos kimenő feszültséget szolgáltatató átalakító például a Wien—Robin-



3. ábra. A Rochar A 660 típusú elektromos tachométer szolgáltatott feszültsége a frekvencia függvényében, néhány kábelkapacitás paraméter mellett

son-híd elvén működő közvetlen frekvenciamérő. Méréseinkhez ilyen rendszerű Rohde & Schwarz gyártmányú FTK—BN 4700 típusú frekvenciamérőt használtunk. Ez a műszer hat méréshatárban, $10\text{ Hz} \dots 30\text{ kHz}$ közötti frekvenciasávban használható. A frekvenciamérés pontossága független a bemenő feszültségtől, ha az minimum 1 V , maximum 250 V közötti; a két értékhatár között a feszültség tetszőleges

lehet, a 2% -on belüli mérési pontosságot nem befolyásolja. Akkor is helyesen jelez ez a műszer, amikor a mérendő váltakozófeszültség harmonikusainak eredő feszültsége megközelíti a $0,5\text{ V}$ -ot. Ennek a műszernek feszültségkimenete is van. A mérőegység indikátora olyan — az egyenirányító kör után kapcsolt — lengőtekercses műszer, mely lineáris, frekvenciára hitelesített skálával rendelkezik, vagy-

is az indikált frekvencia és a lengőtekercses műszerre jutó egyenfeszültség között lineáris összefüggés van. Teljes műszerkiterés esetén (0,1—0,3—1—3—10—30 kHz) a kimenő egyenfeszültség éppen 1 V. Ez a kimenő feszültség a mérőréssz skálája szerinti: arányos a frekvenciával.

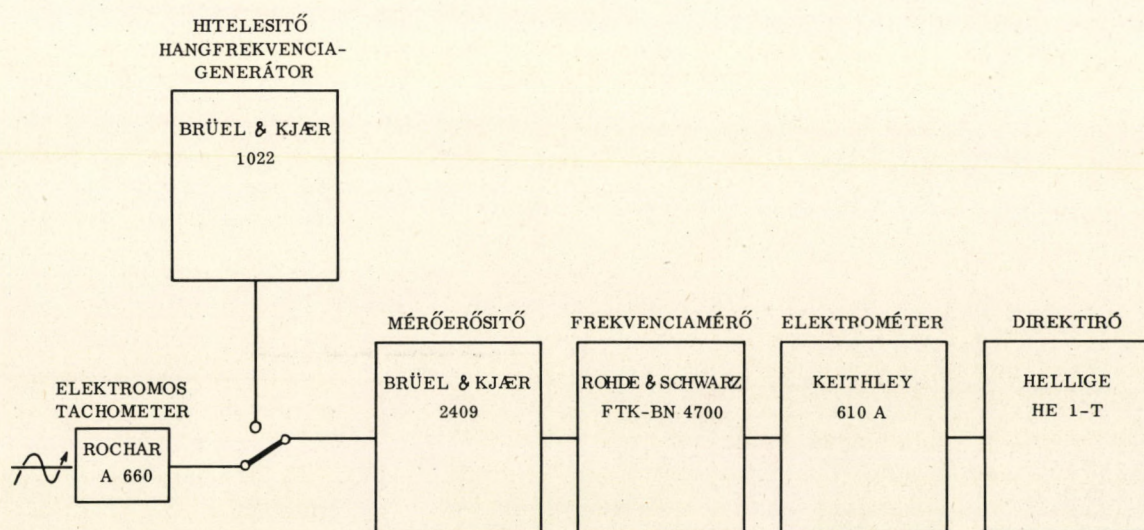
Itt jegyezzük meg, hogy a tachométer után, a frekvenciamérő előtt, célszerű széles-sávú mérőerősítőt alkalmazni, hogy kis fordulatszámok esetén is biztosíthassuk a frekvenciamérő részére az 1 V-nál nagyobb jelfeszültséget. Erre a célra Brüel & Kjaer gyártmányú, 2409 típusú mérőerősítőt használtunk, amelynek bemenő impedanciája 10 M Ω , s így a tachométert nem terhelte; kimenő impedanciája 50 Ω . Az erősítést úgy választottuk meg, hogy a kimenő feszültség 50 ford/min esetén még elérje az 1 V-ot.

Kiemeljük, hogy a direktíró és a frekvenciamérő helyes illesztése rendkívül fontos. A direktíró ugyanis csak elhanyagolható mértékben terhelheti a frekvenciamérő kimenő impedanciáját. A frekvenciamérőre kapcsolt terhelés ugyanis söntöli a műszert, s így az egész mérőberendezés pontossága megengedhetetlenül leromolhat. Ennek elkerülése céljából a direktíró és a frekvenciamérő közé nagy bemenő impedanciájú egyenáramú mérőerősítőt célszerű beiktatni. Az adott esetben Keithley gyártmányú, 610 A típusú elektrométert használtunk, amelynek bemenő impedanciája több száz M Ω .

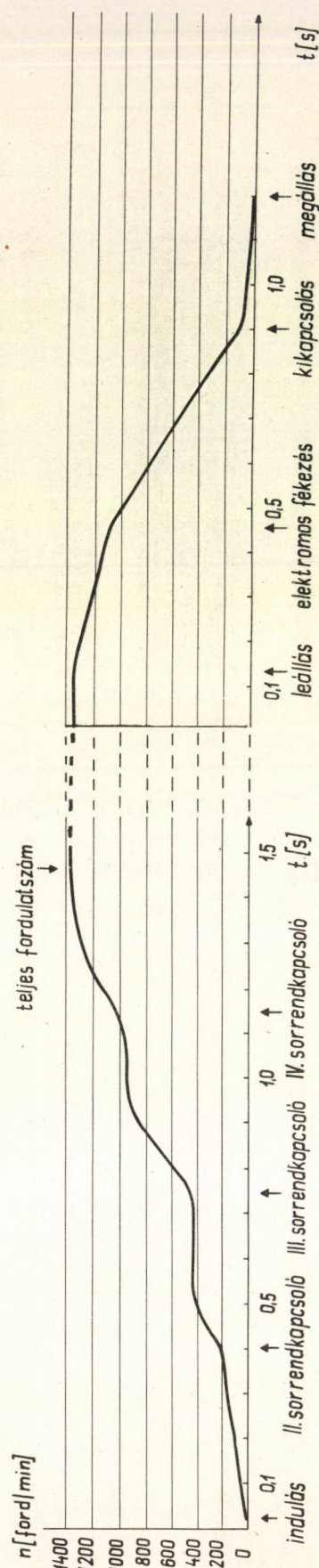
Az 1 V bemenő feszültség hatására az elektrométer után 10 V-ot kaptunk (10-szeres erősítést állítottunk be), amely már a legtöbb fajta direktíró bőségesen kivezérli. Természetesen az elektrométernek lineáris jelleggörbével kell rendelkeznie, különben a direktíró skálája nem kalibrálható frekvenciában. Méréseinknél Hellige gyártmányú, HE 1—T típusú direktírórt használtunk, amely fűtött túvel viaszos papírra rajzolt.

Az egész rendszert úgy kalibráltuk, hogy a tachométer helyett 1% frekvenciapontosságú hangfrekvencia-generátort kapcsoltunk be. Ennek ismert frekvenciáinál ellenőriztük a frekvenciamérő és a direktíró kitéréseit. Az ellenőrzés rögzítése céljából 100 Hz-ként a direktíróval jelet rajzoltattunk; ezeknek a vonalaknak meg kellett egyezniük a regisztrálópapír vonalaival. A mérőlánc erősítését úgy állítottuk be, hogy a frekvenciamérő végkiterésére a direktíró is végkiterésbe jusson. Így a hiba csak a hangfrekvencia-generátor pontatlanságából és a direktíró leolvasási pontatlanságából tevődött össze. A mérőlánc többi elemének hibái kiesetek, a linearitási hibák ugyanúgy elhanyagolhatók voltak, mint a rendszer instabilitásából eredőek. Ezek a járulékos hibák lényegesen kisebbek, mint a végeredmény hibája, a direktíró maximális kitérésénél megállapítva. Végző soron a mérés hibáját — a végkiterésre vonatkoztatva — 2%-on belül lehetett tartani.

A teljes méréselrendezést a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra. A fordulatszám-időfüggvény regisztráló méréselrendezés vázlata



5. ábra. Kikötői portáldaru gémbillentő elektromotorjának fordulatszám-időfüggvénye induláskor és leálláskor

Az ismertetett mérési módszerrel kikötői portáldaruk működtető motorjainak a fordulatszámát mértük az idő függvényében, és egyidejűleg — más mérőberendezésekkel — az áramfelvétel időfüggvényét is rögzíthettük. A két egyidejű regisztrátum alapján a motorok viselkedése jól tanulmányozhatóvá vált. Példaként az 5. ábrán bemutatjuk az egyik motoron végzett mérésünk eredményét. Jól látható az induláskor a motor fordulatszámának lépcsős változása, ami jelen esetben a sorrendkapcsoló működésének eredménye. Jól mérhető, hogy egy-egy lépcsőfokozat között a fordulatszám mennyi idő alatt növekszik, hogyan változik. Ugyanígy rögzíthető a kikapcsoláskor a leállási idő is, és ehhez kapcsolódóan bármely időkeresztmetszetben a fordulatszám. E méréseink alapján a sorrendkapcsolók működési idejét optimálisan be lehet állítani.

Ennek a mérési módszernek a bemutatásával azt kívántuk szemléltetni, hogy meglévő egyedi műszeregységek célszerű összekapcsolásával sokszor olyan feladat is megoldható, amelyhez első pillanatban célműszer használata elengedhetetlennek látszik.

HARGITAI ENDRE

A FINOMSZERKEZETVIZSGÁLÓ LABORATÓRIUM MUNKÁJÁRÓL

Bevezetés

A Műszerügyi Szolgálat Közleményei 1. számában rövid tájékoztatást adtunk elektronmikroszkópos szolgáltatásunk feltételeiről és Laboratóriumunk műszerezettségéről [1, 2]. Jóllehet az azóta eltelt idő alatt a Laboratórium a tervezettnél kisebb mértékben fejlődött, az elvégzett és folyamatban lévő munkák — véleményünk szerint — mégis indokolttá teszik egy időszakos beszámoló közreadását. Bár csak a lényegesebb témákat gyűjtöttük ki, az egyes témakörök ismertetése a teljes anyag nagy terjedelme miatt természetesen csak vázlatos lehet és csak a leglényegesebb szempontokra térhettünk ki.

A Laboratórium feladataiban két főcsoport jelentkezett:

- a) elektronmikroszkópos vizsgálatok;
- b) vákuumtechnikai kísérletek.

A feladatkör ilyen alakulása hozta magával korábbi Elektronmikroszkóp Laboratóriumunk elnevezésének megváltoztatását. A vákuumgőzlési munkákat ugyanis nemcsak az elektronmikroszkópos preparáció segédeszközeként, hanem az ultranagyvákuumok tartományára való kiterjesztéssel a vékonyrétegek kutatásánál is alkalmaztuk. Esetenként továbbá — saját berendezések hiánya miatt más intézményekkel folyó kooperációra támaszkodva — röntgenfinomszerkezeti vizsgálatokat is végeztünk.

Műszerállományunk fejlesztése során nem igyekeztünk más, nagy intézményekkel versenyezni az országban több példányban is meglévő „csúcsberendezések” beszerzésével. Inkább arra törekedtünk, hogy — a Műszerügyi Szolgálat alapfeladatának megfelelően — egyrészt megbízható rutinberendezésekkel rendelkezünk a több irányból érkező igények kielégítése céljából, másrészt pedig olyan nagyberendezések üzembeállításával segítsük a kutatókat, melyek csak igen kevés példányban, vagy egyáltalában nincsenek az országban másutt, s így ezekkel különleges, a kedvezőtlen körülmények ellenére mégis elérhető vizsgálati lehetőségeket biztosítsunk. Ilyennek tartjuk elsősorban a BA 350 UHV típusú, ultranagyvákuumú

gőzölő és kísérletező berendezésünket, mellyel a 10^{-8} – 10^{-10} Torr tartományban is végezhető gőzölések és egyéb kísérletek $+450^\circ\text{C}$ hőmérsékletig. Ugyancsak különleges lehetőségeket biztosít BA 510 M típusú vákuumgőzölő berendezésünk, melynek vákuumterébe egy hőelőtollással működő ultramikrotom és egy -150°C -ig hűthető tárgyasztal van beépítve. A mélyfagyasztásnak, az ultramikrotomiának, a vákuumszublimációnak és a vákuumgőzöléssel készített lenyomati technikának együttes alkalmazásával lehetséges biológiai preparátumok készítése elektronmikroszkópos vizsgálathoz az in vivo állapotnak megfelelő körülmények között [3, 4]. Az eredetileg biológiai preparátumok vizsgálatára kifejlesztett módszert — tudomásunk szerint elsőként — sikerrel alkalmaztuk diszperz rendszerek finomszerkezetének vizsgálatára is [4, 5].

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a felsorolandó kutatási, fejlesztési munkákban, illetve rutinvizsgálatokban Finomszerkezetvizsgáló Laboratóriumunk elsődleges szerepe — a Műszerügyi Szolgálat egyik alapfeladatának megfelelően — vizsgálati eszközök és lehetőségek megteremtésével nyújtott támogatásban állott. Ez vonatkozik azokra az esetekre is, melyeknél a munkában való részvételünk olyan mértékűre emelkedett, hogy közös közlemények jelenhetnek meg. Egyébként a Laboratórium önálló tevékenysége mindenkor a módszerek tökéletesítésére irányult.

Laboratóriumunk fennállása óta elhelyezési gondokkal küzd. 1964 november óta a Budapesti Orvostudományi Egyetem I. sz. Kórbonctani és Kísérleti Rákkutató Intézetével állunk szerződéses viszonyban. Az intézet közszolgáltatásokkal együtt átengedte néhány helyiségét, ennek fejében viszont kedvezményes díjazással lekötöttük részére felvételezési kapacitásunk bizonyos hányadát. Preparációs és felvételezési munkáit és felvételei kidolgozását az I. sz. Kórbonctani Intézet saját laboratóriumai-ban és személyzetével végzi, a mi szerepünk feljük csupán (a kezdeti betanításon és felvételezési tapasztalataink bizonyos mértékű rendelkezésre bocsájtásán felül) elektronmikroszkó-

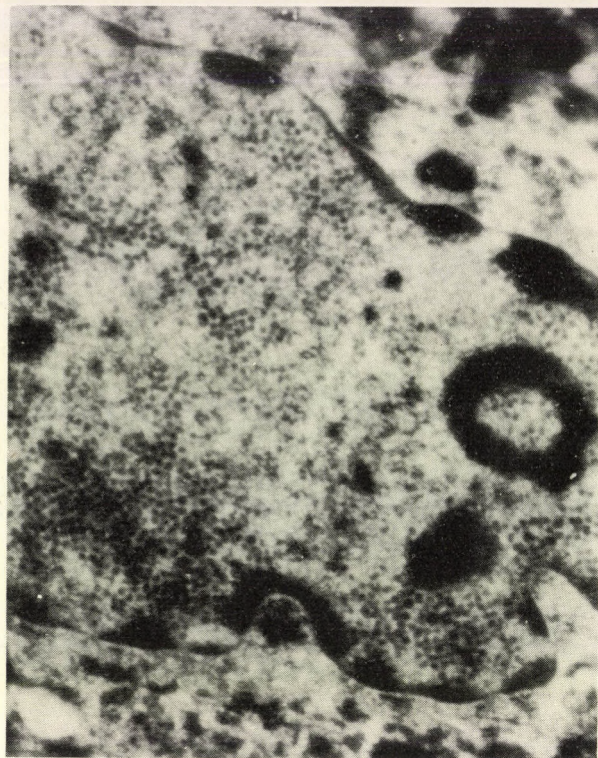
punk kifogástalan üzemének mindenkori biztosítása.

A Laboratórium munkáját jellemző témakörök

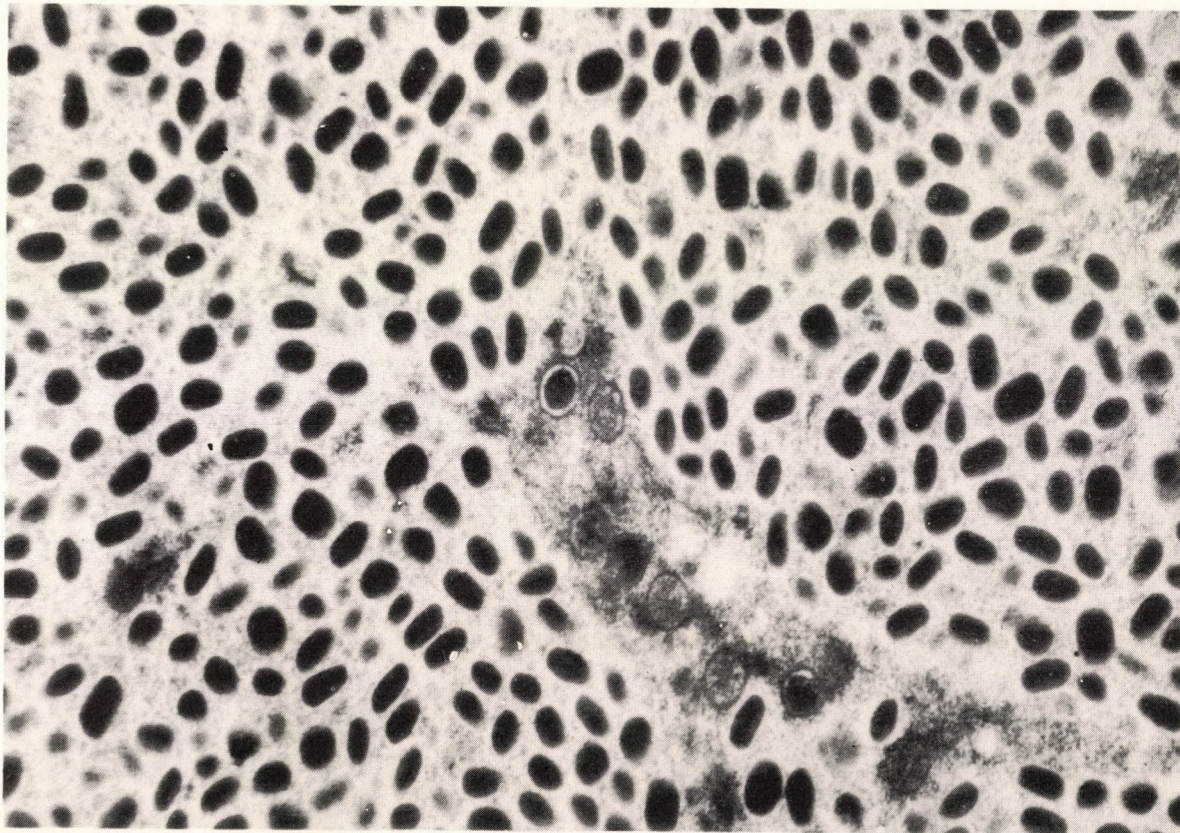
A Laboratórium munkájára legjellemzőbb néhány témakört a megbízók, azaz a munkák anyagi feltételeit biztosító intézmények szerint csoportosítva az alábbiakban ismertetünk:

1. BOTE I. SZ. KÓRBONCTANI ÉS KÍSÉRLETI RÁKKUTATÓ INTÉZETE

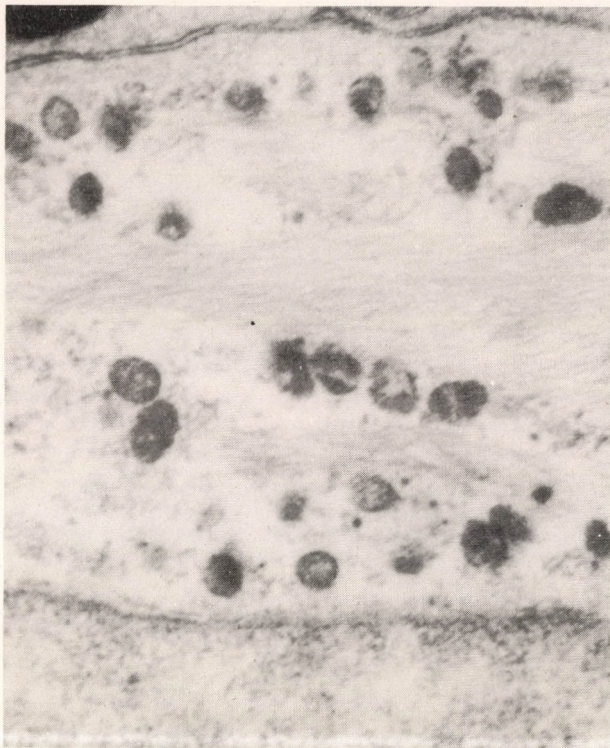
1965 óta az Intézetben több elektronmikroszkópos témával foglalkoznak folyamatosan. Dr. Baló József egyetemi tanárnak a Magyar Tudományos Akadémia által támogatott perspektivikus témái közül első a vírusok kimutatása különböző emberi daganatokban [6] (1., 2. és 3. ábra). Baló professzor másik témája a zsírmobilizáció elektronmikroszkópos tanulmányozása (4. ábra). Két további téma dr. Kendrey Gábor adjunktus munkáival kapcsolatos, aki részletes tanulmány tárgyává tette a thioacetamid carcinogenesis kapcsán észlelhető máj-



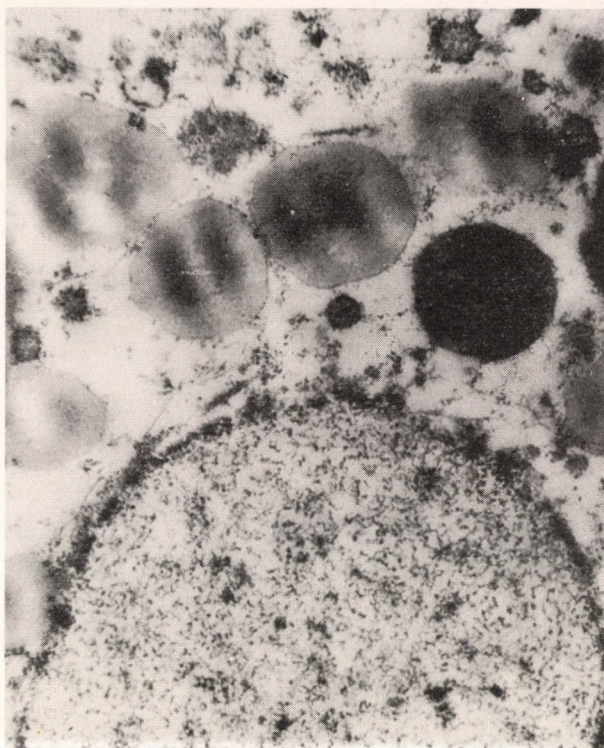
1. ábra. *Verruca vulgaris*, intranuclearis, 45—55 nm nagyságú vírus részecskék; nagyítás 20 000 \times



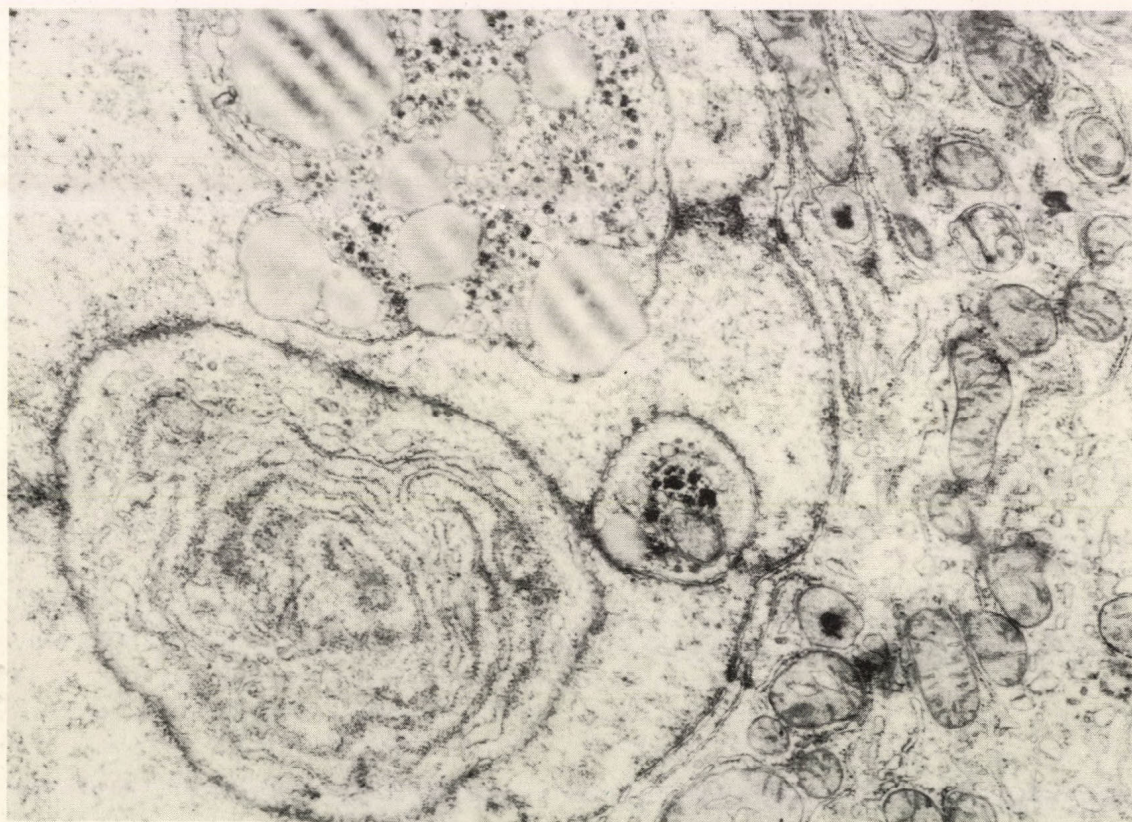
2. ábra. *Molluscum contagiosum* vírusának fejlődési formái. Nagyságuk: 250—300 nm; nagyítás: 30 000 \times



3. ábra. Verruca senilis, 130—150 nagyságú citoplazmabeli vírus-szerű képletek; nagyítás: 45 000×



4. ábra. A zsírmobilizáció kezdeti szaka, a zsírcsepp emulgeálódása; nagyítás: 12 000×

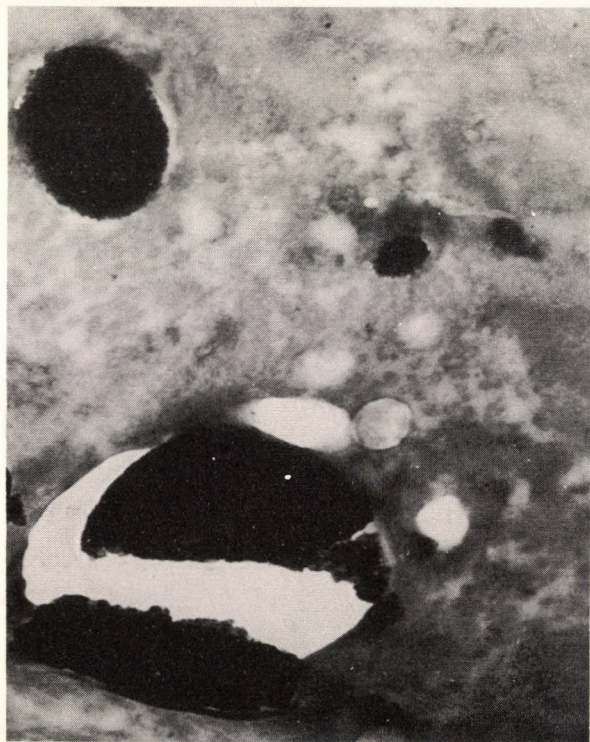


5. ábra. A magba betüremkedett protoplazma részletek thioacetamid kezelés hatására patkány májban. Az egyik részletben durva felszínű endoplazmás reticulum, a másikon glycogen szemcsék és zsírcseppek; nagyítás: 13 200×

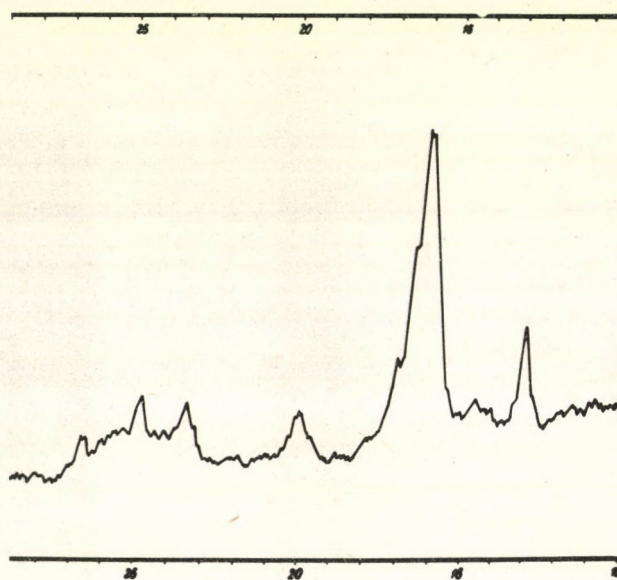
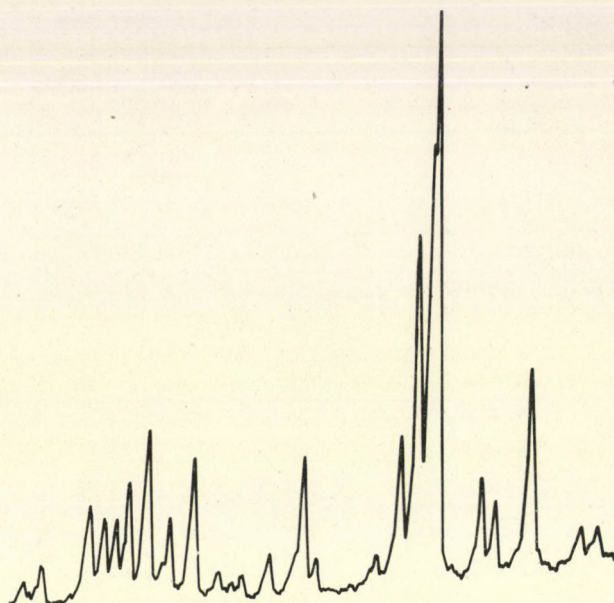
elváltozásokat [7, 8, 9] (5. ábra), továbbá vizsgálatokat folytatott egy új, kísérletes daganattörzs elektronmikroszkópos szerkezetéről [10]. 1965-ben készítette el és 1966-ban védte meg dr. Kendrey Gábor kandidátusi értekezését [11], amelynek jelentős része ultrastrukturális vizsgálatokkal kapcsolatos. A disszertáció 41 db, készülékünkkel készült, nemzetközi tekintélyű szakértők által is a legkiválóbbnak minősített elektronmikroszkópos ábrát tartalmaz. A továbbiakban dr. Juhász Jenő docens és dr. Szende Béla tanársegéd, dr. Kendrey Gáborral együtt egy általánosan használatos gyógyszer, a tuberculosis gyógykezelésére kiterjedten alkalmazott isonicotinsavhidrazid (INH) májkárosító hatását tárta fel [12].

2. JÁNOS KÓRHÁZ I. BELOSZTÁLY

Dr. Korányi András professzor vezetése alatt dolgozó kutatócsoport évek óta foglalkozik atherosclerotikus aorták anorganikus anyag-tartalmának vizsgálatával. Az érlelmeszesedés elváltozás eredményeként az érfalban lerakódó anorganikus anyagokról elektronmikroszkópos módszerekkel is tájékozódást kívántak kapni. Az időskori érlelváltozás elektronmikroszkó-



6. ábra. Meszes plaque-ok atherosclerotikus emberi aortában; nagyítás: 30 000X



7. ábra. Természetes apatit és meszes plaqueokból nyert por röntgendiagramja

pos felvételein számos négyzet alakú mikrokristály, valamint nagy, kerek szemcsés, elektromens képletek voltak észlelhetők. A szemcsék főleg a collagen rostok mentén helyezkedtek el. A mikrokristályokról elektrondiffrakciós és röntgendiffrakciós felvételeket is készítettünk. A vizsgálat egyértelműen bizonyította, hogy a szervetlen vegyületek kristályos módosulatként fordulnak elő. További azonosításnál valószínűsíthető volt egyes foszfátok, szilikátok, alumínátok jelenléte. Összefoglalóan megállapítható volt, hogy az érlelmeszesedés

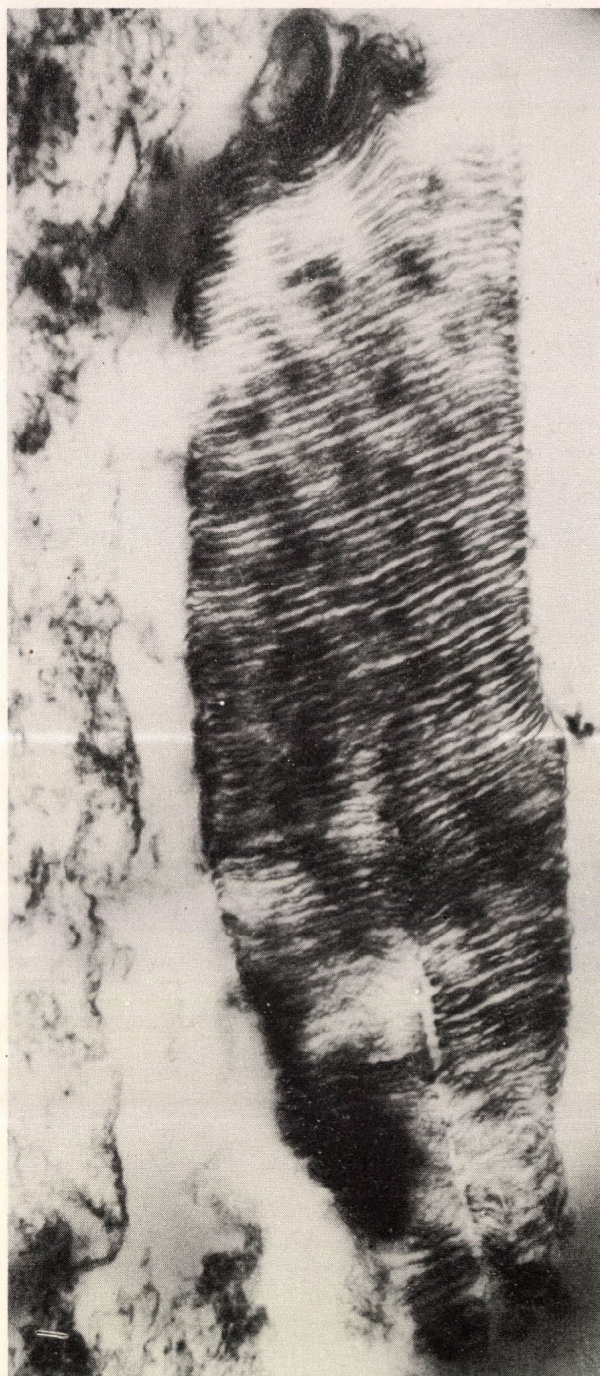


8. ábra. Atherosclerotikus meszes plaque-ok struktúrája, mélyfagyasztásos replika-technika; nagyítás: 22 000X

anorganikus elváltozás felépítésében a kalcium-foszfát (apatit) szokásos összetevőin kívül számos más elem és gyök is részt vehet. Figyelemre méltó, hogy az aorta atherosclerosis a vizsgált esetek bizonyossága szerint már a *harmadik életévtizedben* megjelenhet és annak anorganikus összetétele csaknem azonos a kialakult plaque-kal [13] (6., 7. és 8. ábra).

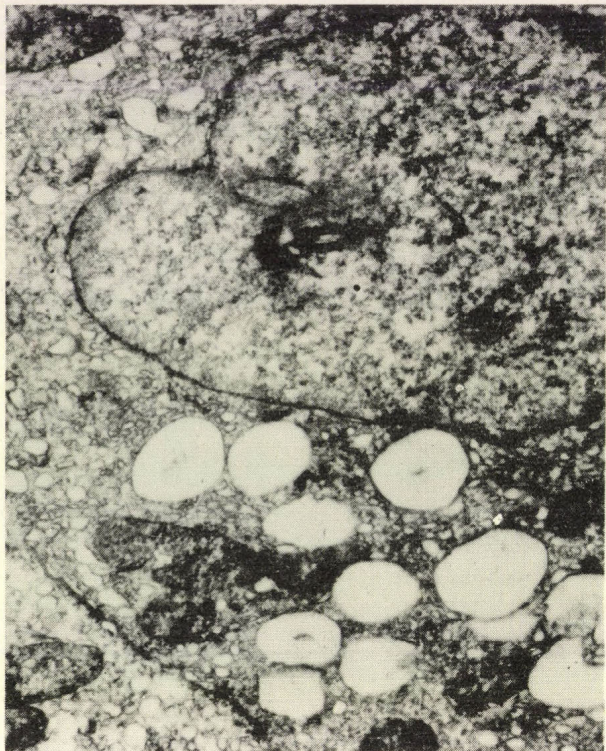
3. BOTE I. SZ. SZEMKLINIKAI

Dr. Radnót Magda professzor irányítása alatt folyó trachomakutatások egyik részlet-témája képezi dr. Pajor Dezső docens vizsgálatainak tárgyát. A nyúl szeme különböző szöveteinek és járulékos szerveinek működésére és azok szerkezetére vonatkozó általános morfológiai vizsgálatok után a kutatások elhatárolódtak a könnymirigyre és a Harder-fehér, ill. a Harder-piros mirigyekre [14] (9., 10. és 11. ábra). Miután ezeken rutin fixálási és metszési technikával atropin, ill. acetilkolin hatására jól kimutatható effektusok jöttek létre, a tömlők és az azokat összekötő csatornák vizsgálatára kísérleteket indítottunk a bevezetőben említett mélyfagyasztással, vákuumszublimációval és



9. ábra. Nyúl szeme: fotoreceptor; nagyítás: 24 000X

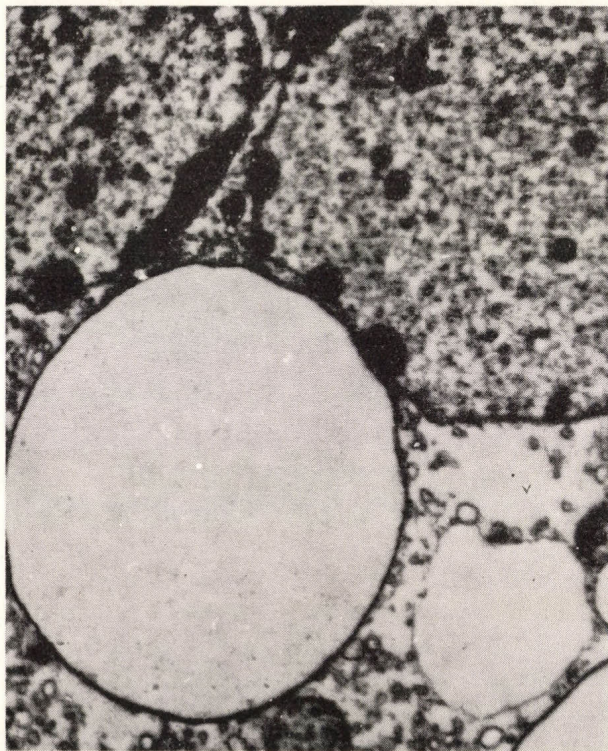
ultramikrotomiával kombinált Pt—C replika-technikával. Ennek eredményeként egyes vakuolumok felületén olyan be-, ill. kivezető nyílásokra, csatorna kezdetekre utaló lenyomati ábrák váltak láthatóvá, melyek sem fénymikroszkópos, sem a szokásos elektronmikroszkópos eljárással eddig nem voltak észlelhetők [15, 16] (12. és 13. ábra).



10. ábra. Nyúl szeme: könnymirigy részlete;
nagyítás: 12 000 \times



12. ábra. Nyúl szeme: könnymirigy részlete
mélyfagyasztásos replika-technikával; nagyítás:
9500 \times



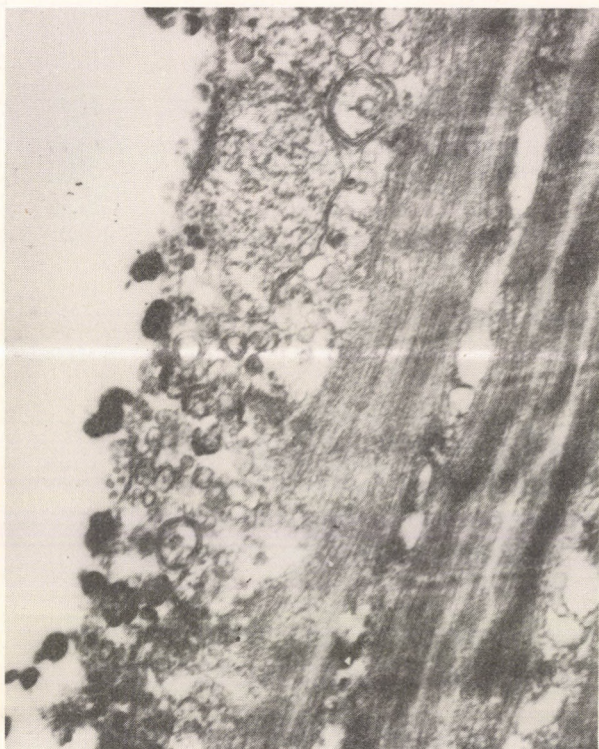
11. ábra. Nyúl szeme: Harder piros-mirigy rész-
lete; nagyítás 12 000 \times



13. ábra. Nyúl szeme: Harder piros-mirigy rész-
lete mélyfagyasztásos replika-technikával; na-
gyítás: 19 000 \times

4. ORSZÁGOS HÚSIPARI KUTATÓ INTÉZET

Prof. dr. Lőrincz Ferenc igazgatónak, az általa korábban végzett sarcolemma kutatások során nem volt lehetősége elektronmikroszkopos vizsgálatokra. Rutin-eljárásunkkal sertésizom mintákról készült felvételek alapján egyértelműen megállapítható volt a sarcolemma kettős membrán szerkezete, a plazma-membrán és bázis-membrán [17]) (14. ábra). Ugyancsak

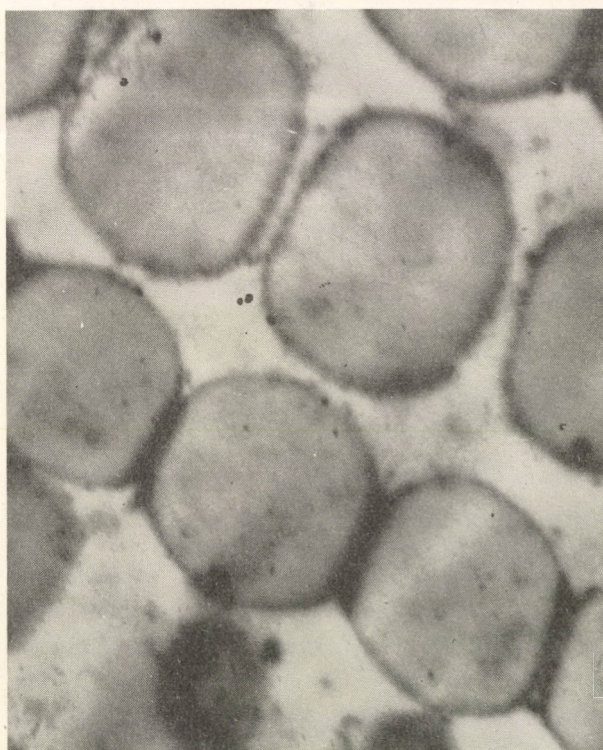


14. ábra. Sertésizom sarcolemmával; nagyítás: 22 000 \times

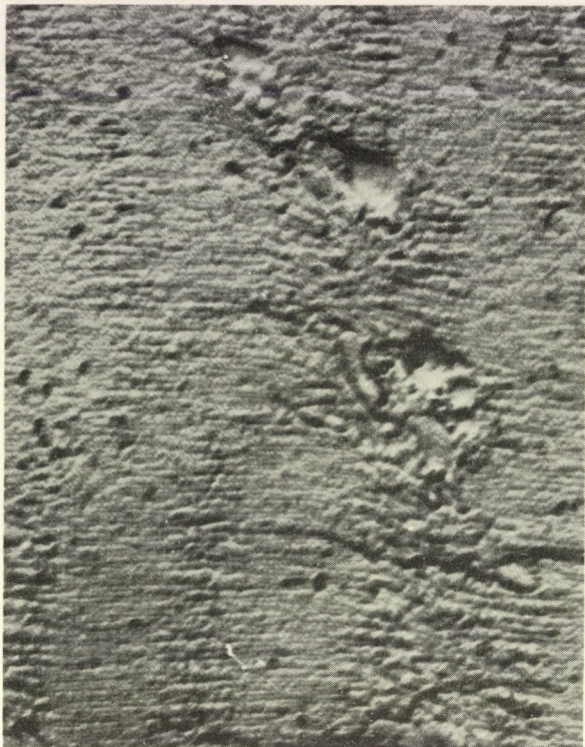
sertésizom mintákon végezte Losonczy Sándorné az ún. exudatív (vizenyős) húsok mibenlétére vonatkozó vizsgálatait, melynek során feltűnő az exudatív izomban a miofibrillumok közötti strómafehérjék hiánya. Ennek következtében az exudatív izom fellazult struktúrát, a membránképletek nagymértékű károsodását mutatja. Ezen morfológiai változások részletei egyéb módszerekkel nem voltak kimutathatók [18] (15. és 16. ábra). Itt említjük meg, hogy az Országos Húsipari Kutató Intézet részére végzett munkákhoz a vágóhídon történő mintavétel az Intézet dolgozója, Losonczy Sándorné végezte, akinek egyben lehetőséget adtunk az általunk használt preparációs és felvételezési eljárás minden fázisának elsajátítására.



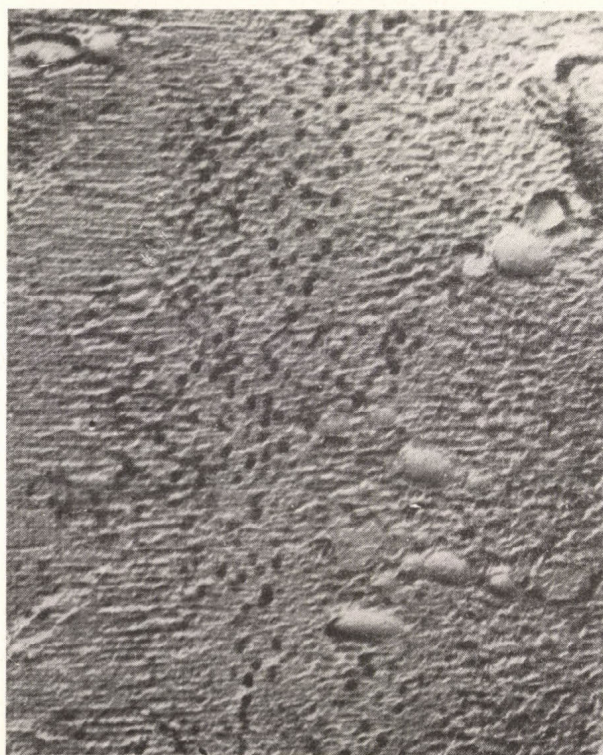
15. ábra. Sertésizom; nagyítás: 20 000 \times



16. ábra. Sertésizom, exudatív (vizenyős) részlet; nagyítás: 15 000 \times



17. ábra. Izomrészlet mélyfagyasztásos replika-technikával (hosszmetszet); nagyítás: 28 000×



18. ábra. Izomrészlet mélyfagyasztásos replika-technikával (harántmetszet); nagyítás: 28 000×

Jóllehet a munkákat — gazdaságossági szempontok miatt — igyekszünk rutinszerűen végezni, bizonyos esetekben mégsem kerülhető el különleges kísérletek végzése. Így a leírt munkákkal párhuzamosan, de azoktól függetlenül, más izomrostokon kísérleteket végeztünk a már említett mélyfagyasztásos, vákuummikrotomiás replika technikával. A 17. és 18. ábrán a 15. és 16. ábrákéhoz hasonló alakzatok háromdimenziós, plasztikus képei láthatók.

5. BOTE GYÓGYSZERÉSZETI INTÉZETE

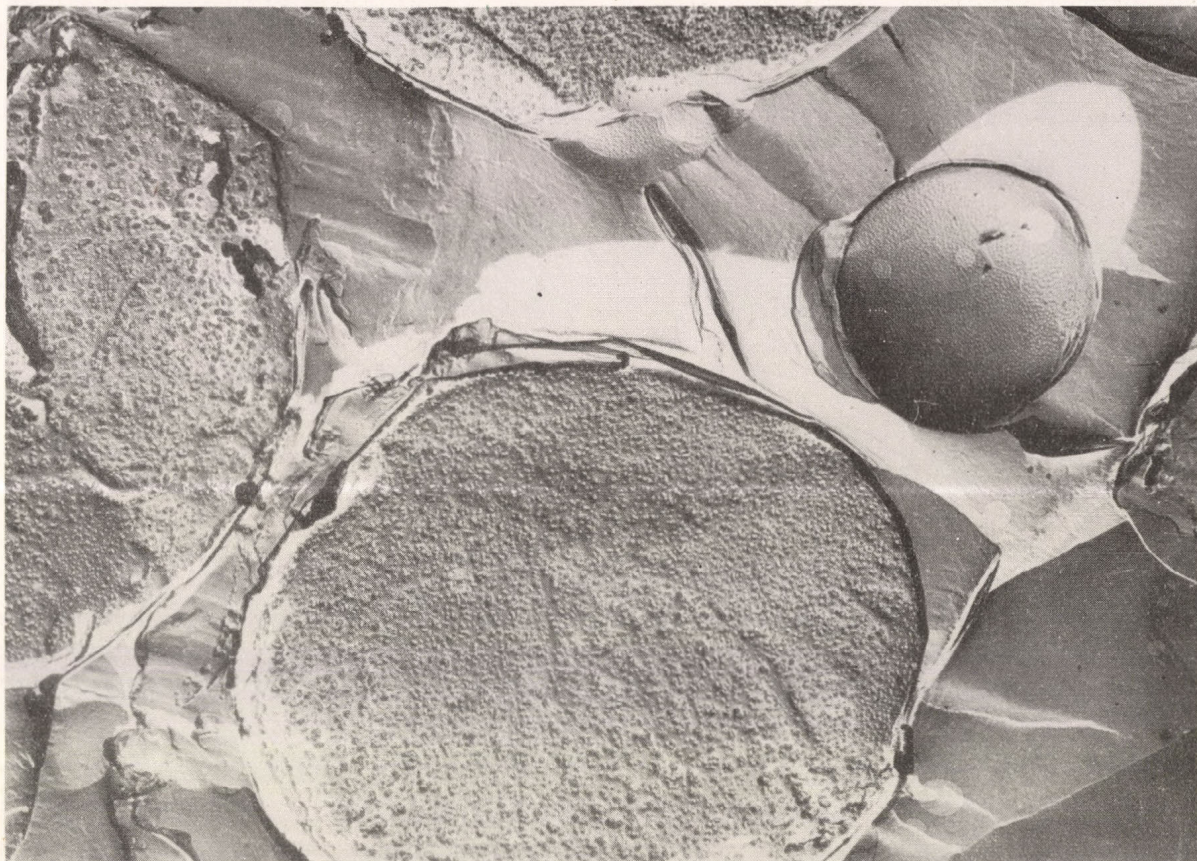
A dr. Pandula Egon egyetemi tanár irányítása alatt álló intézetben dr. Pajor Rezsőnének a szulfacetemidos szemkenőcs előállításával és vizsgálatával foglalkozó kutató munkájában felmerült mind az alapanyagok, mind a kész kenőcsök elektronmikroszkópos ellenőrzésének problémája. Az irodalomból több kísérlet ismeretes normál fixálásos preparatív technikák ilyen irányú alkalmazására, de ezek általában nem vezettek kielégítő eredményre. Megkíséreltük ezért mélyfagyasztás után felületi replika készítését BA 350 G típusú [2] berendezé-



19. ábra. Vazelin szál szerkezete. Mélyfagyasztásos replika-technikával; nagyítás: 24 000×

sünkkel. Ez a módszer a felszíni struktúra vizsgálatára alkalmasnak bizonyult, de ezután is fennmaradt a kenőcsanyagok belső szerkezetének megismerése. BA 510 M típusú, ultramikrotommal kombinált vákuumgőzölő beren-

dezésünkkel viszont az emulziók belső szerkezetét — tudomásunk szerint — eddig még soha el nem ért részletességgel, újszerű plasztikus ábrázolásmóddal sikerült feltárnunk [4, 5, 19, 20] (19. és 20. ábra).



20. ábra. Szemkenőcs szerkezete: víz—olajban emulzió. Mélyfagyasztásos replika-technika; nagyítás: 20 000×

6. TEXTILIPARI KUTATÓ INTÉZET

Bercsényi L. György tudományos kutató reaktív színezékek víz—olaj sűrítővel történő nyomását tanulmányozta. Témájához különböző emulgeátorokkal és változó fázisaránnyal készült, és a vizes fázisban különböző anyagokat tartalmazó emulziókat vizsgáltunk BA 510 M típusú berendezésünk segítségével, mélyfagyasztás, felületi mikrotomia, vákuumszublimáció és Pt—C vákuumgőzölés együttes alkalmazásával. A preparációs módszer lényegében azonos volt azzal, amelyet az előző pontban említettünk, s amelyet a 2. corollariumban rész-

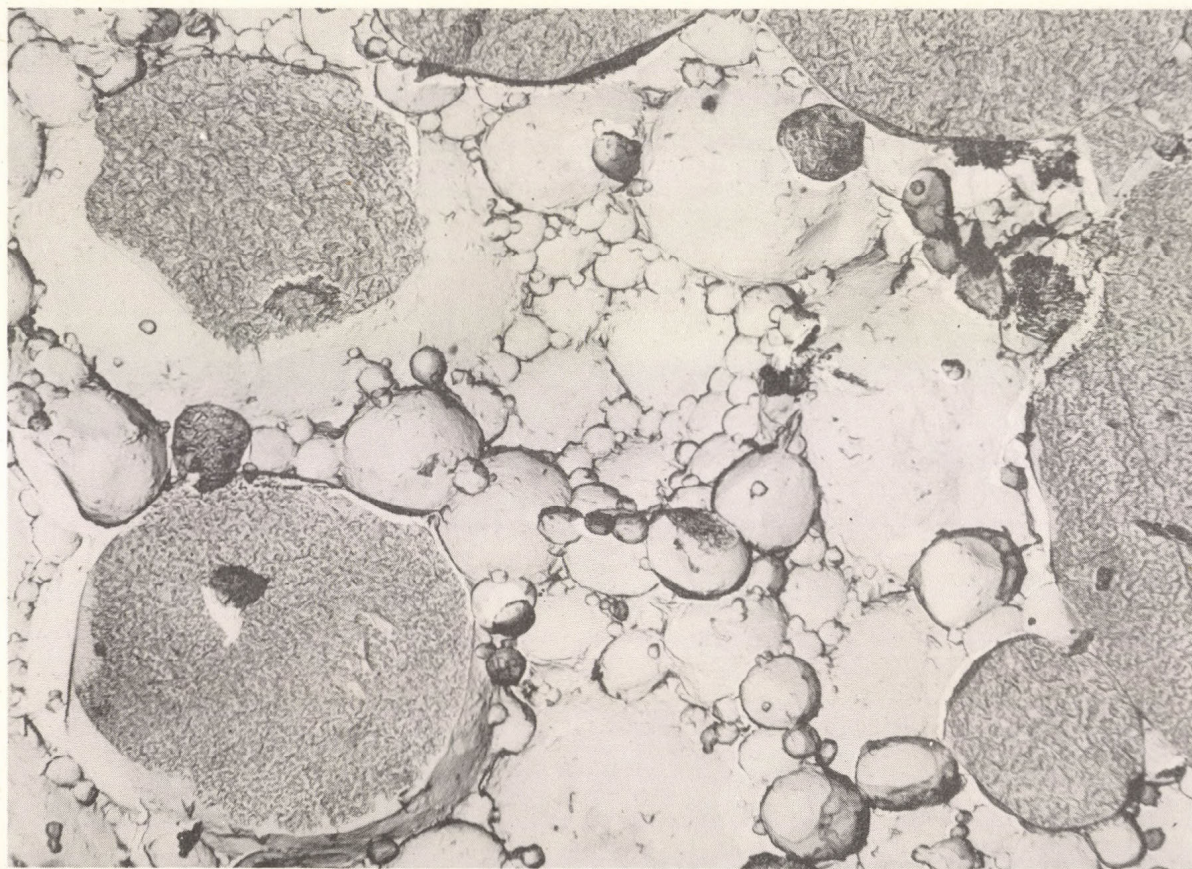
letesebben ismertetünk. Az így megismételt kísérletekből megállapítható volt, hogy új módszerünk alkalmazása az emulziók finomszerkezetének megismerését lényegesen előreviszi, mivel az eddigi fénymikroszkópos lehetőségekhez képest a felbontást közel két nagyságrenddel megnöveli; emellett lehetővé teszi az emulziók típusának és a stabilitási viszonyoknak szerkezeti alapon történő ellenőrzését. Általa az emulziók legfinomabb alkatrészei, a micellák és emulgens hártványok is kimutathatók, és az emulgens részecskék eloszlása, azok szerkezete háromdimenziósan láthatóvá tehető [4, 21] (21., 22. és 23. ábra).



21. ábra. Stearin szerkezete. Mélyfagyasztásos replika-technika; nagyítás: 22 000×



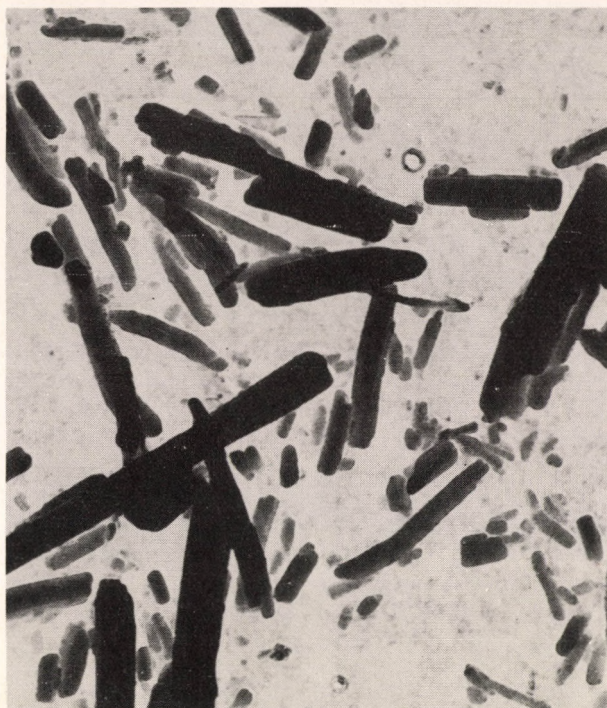
23. ábra. Olaj—vízben csávaemulzió szerkezete. Mélyfagyasztásos replika-technika; nagyítás: 10 000×



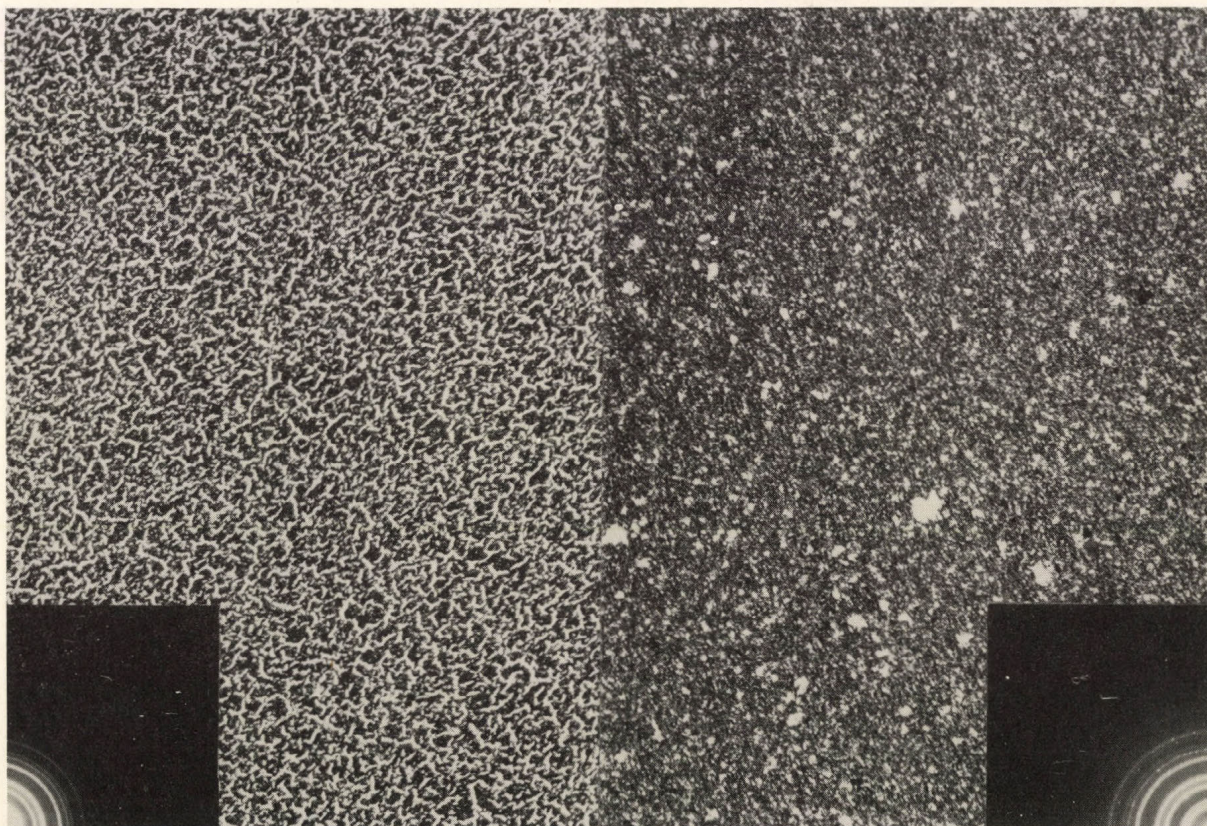
22. ábra. Víz—olajban csávaemulzió szerkezete. Mélyfagyasztásos replika-technika; nagyítás: 22 000×

7. SZERVES VEGYIPARI KUTATÓ INTÉZET
KÖZPONTI KOLORISZTIKAI KUTATÓ
LABORATÓRIUMA

Dr. Lőrincz Andor tudományos főmunkatárs, a Központi Kolorisztikai Kutató Laboratórium vezetője részére, korábbi vizsgálatainak [23] folytatásaként, vízben oldhatatlan csávaszínezékek (Indanthron és Diklórindanthron) részecske-nagyság méréséhez készítettünk elektronmikroszkópos felvételeket. A preparátum készítését illetően követelmény volt a színezékpigment mellett lévő, vízben oldható vegyületek kioldása, eltávolítása és a méréshez egyedi részecskék biztosítása. Evégett az anyagot vizes szuszpenzióból kolloidumhártyás „mikrostélyra” vittük, a beszáradt réteget Cu—Au gőzölt réteggel erősítettük, árnyékoltuk, ill. kontrasztoltuk, majd a preparátumot ismételten mostuk. Az eredményre jellemző felvételt a 24. ábrán mutatjuk be.



24. ábra. Vízoldhatatlan csávaszínezék (Indanthron) Cr—C-nel erősített kolloidumfólián; nagyítás: 18 000 \times



a

b

25. ábra. 10^{-5} Torr vákuumban üveghordozóra gőzölt aranyrétegek. Rétegvastagság 300 Å. Gőzölési sebesség: a — 2 Å/s, b — 75 Å/s; nagyítás: 15 000 \times

8. MŰSZERIPARI KUTATÓ INTÉZET

Lomniczy Máriának a vékonyréteg áramkörök tárgyában folyó kutatási munkái a műszeripar számos területén elkerülhetetlenné vált mikrominiatürizálás egyik részfeladatát képezik. A műszeriparnak a vékonyréteg áramkörökkel szemben támasztott követelményei — nagy stabilitás, kis értékszórás, kicsiny zaj- és hőmérsékleti tényező stb. — meghaladják a híradástechnikai minőségre előírtakat, s ezért az ipar szórványos eredményei a műszeripart sem minőség, sem féleség szempontjából nem elégítik ki. A Műszeripari Kutató Intézetben folyó kutatási munkák számos új műszer kifejlesztésének alapfeltételeit teremtik meg azáltal, hogy a fizikai jellemzők, rétegszerkezeti tulaj-

donságok és a technológia összefüggéseit vizsgálják különböző anyagoknak többféle hordozóra gőzölt rétegei esetében. A kutatásokat jelentősen előre vitte az a körülmény, hogy a kutatóknak rendelkezésére álltunk BA 350 G és BA 350 UHV vákuumgőzölő berendezéseinkkel és biztosítottuk az állandó elektronmikroszkópos ellenőrzést. BA 350 G vákuumgőzölőnkkel lehetővé vált az intézet kevésbé precíz berendezésein végzett nagyobb számú kísérlet ellenőrzése a 10^{-4} — 10^{-6} Torr vákuumtartományban, normál, hideg és meleg környezet biztosítása mellett. BA 350 UHV berendezésünkkel a kísérletek kiterjeszthetők voltak a 10^{-8} — 10^{-9} Torr vákuumtartományra is. [24, 25, 26, 27, 28] (25. és 26. ábra).



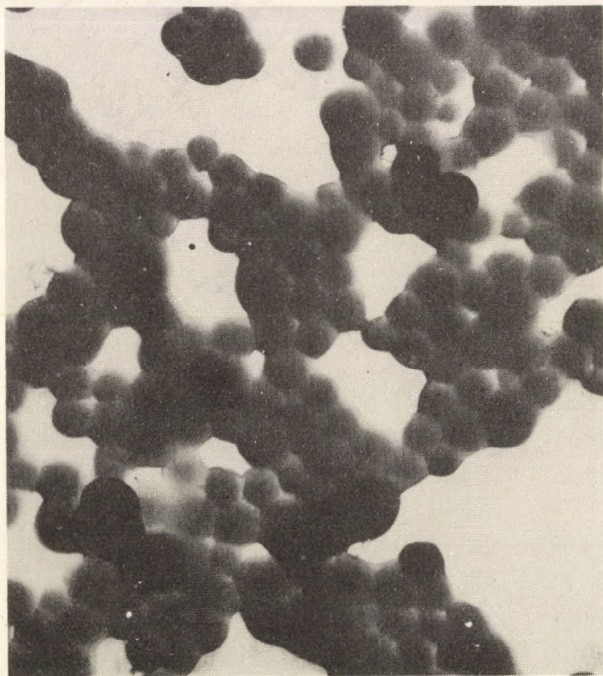
26. ábra. 10^{-8} Torr vákuumban kerámia hordozókra gőzölt aranyréteg. Rétegvastagság 800 Å, 3,3 Å/s sebességgel; nagyítás: 55 000×

9. ORSZÁGOS GUMIIPARI VÁLLALAT GUMIIPARI KUTATÓ INTÉZETE ÉS CORDATIC GUMIGYÁRA

A Gumiipari Kutató Intézetben Bodrossy Félixné kutatási munkái során vizsgálta külön-



27. ábra. Cinkoxid Cr—C-nel erősített kollo-
diumfólián; nagyítás: 21 000×



28. ábra. Buna-Latex Pt—C replika-technika;
nagyítás: 26 000×

féle eredetű és különböző kezeléseknek alávetett korom- és fehér töltőanyagok szemcseméretét, alakját és szerkezetét, minthogy ezen tulajdonságok lényegesen befolyásolják a gumiipari gyártmányok minőségét. A méretviszonyok miatt a vizsgálat csak elektronmikroszkópos technikával végezhető. Három év alatt közel száz különböző, szovjet, lengyel, cseh, jugoszláv és hazai eredetű, más-más technológiával előállított mintáról készítettünk preparátumokat és elektronmikroszkópos felvételeket [29] (27. ábra). Előkísérletek történtek még buna-latex minták elektronmikroszkópos vizsgálatára is (28. ábra).

10. ÉM SZILIKÁTIPARI KÖZPONTI KUTATÓ INTÉZETE

Az építőanyagipari kutatásokban sokáig hiányzott önálló elektronmikroszkópos laboratórium. Miután 1966-ban a Szilikátipari Központi Kutató Intézetben dr. Takáts Tibor osztályán egy UEM 100 elektronmikroszkóp felállításra került, szükségessé vált, hogy Barna László vegyészmérnök és munkatársai módszeres gyakorlatot szerezzenek egyrészt elektronmikroszkópjuk üzemeltetése és kezelése, más-



29. ábra. Báriumtitanát Pt—C replika-technika;
nagyítás: 68 000×

részt a preparátumkészítési technikák — különösen a vákuumgőzölési technikák — terén. Laboratóriumunkban minderre megfelelő lehetőséget biztosítottunk, főképp a nálunk már kidolgozott módszerekkel s a rendelkezésre álló eszközökkel, sőt speciális kísérletek végzését is lehetővé tettük, és saját elektronmikroszkópjuk üzemeltetésében szaktanácsadással segítettünk. A nálunk szerzett gyakorlatot a kovaföldek, kaolinok, cementek stb. vizsgálatainál jó eredménnyel alkalmazták [30] (29. ábra).

11. POSTA KÍSÉRLETI INTÉZET

Dr. Ipolyi Károly főmérnök már korábban is kísérletsorozatokat végzett a kábelek ólomköpenyében jelentkező fenolkorrózió eredete és az ólom kristályszerkezetében előálló változások közötti kapcsolata kiderítése céljából. A belső korróziós utak láthatóvá tétele végett a korrodált ólommintákról ultramikrotommal készített metszési felületek vizsgálatát javasoltuk. Az így készült fénymikroszkópos ábrák igazolták a korrózió kristályközi jellegét [31].

12. MECSEKI SZÉNANYÁSZATI TRÖSZT

Dr. Seres Viktor orvos munkaegészségügyi vizsgálataiban esedékessé vált emberi tüdőmaradvány mintákban található kristályos fázisok ultrastrukturális vizsgálata. Olyan vizsgálati eljárást kellett kialakítani, amely biztosítja nagy mennyiségű, valószínűen a testnedvekből származó amorf és kristályos anyag különválasztását a vizsgálni kívánt külső eredetű, kristályos fázisú ásványi termékektől. További cél volt az, hogy a sokkomponensű porokban a kristályos, ásványi származású anyagok jelenléte is kimutatható legyen. Megfelelő preparációs technika kidolgozása után a komponensek azonosítását Guinier- és Debye-Scherrer-kamrákkal, röntgendiffrakciós módszerrel, és elektronmikroszkópos, ill. precíziós elektrondiffrakciós módszerrel végeztük el.

Beszámolónkban nem sorolhattuk fel minden megbízónk minden témáját. Számos munka van folyamatban, ezek közül egyesek ismertetésére a Műszerügyi Szolgálat Közleményei további számaiban még ismételtén visszatérünk.

Függelék

Az előzőekben többször említést tettünk két preparációs eljárásról, amelyeket biológiai minták, illetve diszperz rendszerek vizsgálatánál a leggyakrabban alkalmazunk. Ezek rövid ismertetését az alábbi két Corollariumban adjuk.

Corollarium 1.

Rutinvizsgálataink során a minták fixálására a legáltalánosabban elterjedt 1%-os ozmiumtetroxid oldatot használjuk, melynek tonicitását veronál-acetát pufferrel 7,2 értékre állítjuk be. Ebben az oldatban a fixálás — a vizsgálandó anyagtól függően — 1–2 óra hosszát történik. A víztelenítési eljárás során a kontraszt fokozása végett 1% foszforvolframsavat tartalmazó, 75%-os alkoholos (acetonos) oldatban egy éjszakán át tartó mosást alkalmazunk. Beágyazó anyagul (rendszerint 7:5 arányban) butil-metil-metakrilát keveréket használunk benzoilperoxiddal katalizálva. A minták metszését a berlini Német Tudományos Akadémia Orvosi-Biológiai Intézetében Jung és Mai által kifejlesztett, *Type IM 02 Feinschnitt-Mikrotommal* végezzük. Esetenként természetesen egyéb fixálási és beágyazási módok (Araldit) is alkalmazásra kerülnek.

Corollarium 2.

A módszer lényege abban áll, hogy a vizsgálandó szöveti részeket fagyvédő közeggel (legtöbbször 20%-os glicerin oldattal) való átitatás után *nagy sebességgel mélyfagyasztjuk*. Ezáltal elérjük, hogy az anyagban maradt víz amorf állapotban és a szöveti részek roncsolása nélkül dermed meg. A lefagyasztott anyagot *vákuum alatt* az ultramikrotomiából ismeretes *metszési eljárásnak* vetjük alá oly módon, hogy egy hődilatációs tengelyre erősített és hűtött kés élével a lefagyasztott anyag felületéről indulva és belőle vékony rétegeket lemetszve, egyre mélyebben hatolunk annak belsejébe. Az így keletkezett *metszési felületet* — amely nem kimondottan metszési sík, hanem a jég kitöredezése miatt bizonyos felszíni szerkezetet mutat —, *vákuumos maratásnak* tesszük ki. Ez alatt az értendő, hogy az igen finomra lemetszett felületről a metszés után ottmaradt jég a nagy-

vákuum hatására *szublimáció* útján távozik, s ezzel is növekszik a felszíni szerkezet harmadik dimenziós, mélységi tagoltsága. Az így kialakított felületről vákuumban felgőzölt platina—szén lenyomatot készítünk, az *elektronmikroszkópos vizsgálat előtt* a lenyomatról a szerves anyagi részeket vegyi úton távolítjuk el.

Irodalom

- [1] Peres, T.: Elektronmikroszkópos szolgáltatások. MTA Műszerügyi Szolgálatának Közleményei 1. sz. (1964) 24—28. o.
- [2] Peres, T.: BA 350 G, vákuumgőzölő berendezés elektronmikroszkópiai célokra. MTA Műszerügyi Szolgálatának Közleményei 1. sz. (1964) 8—11. o.
- [3] Moor, H.: Die Gefrier-Fixation lebender Zellen und ihre Anwendung in der Elektronenmikroskopie. Zeitschr. für Zellforschung, 62. (1964) 546—580. o.
- [4] Peres, T.: Gyorsfagyasztással kombinált vákuumszublimáció néhány alkalmazása az elektronmikroszkópos vizsgálatokban. Előadás: MATE Elektron- és Röntgenoptikai Szakosztálya 1966. V. 31. Átdolgozva közlés alatt.
- [5] Peres, T.: Új módszer alkalmazása diszperz rendszerek finomszerkezetének vizsgálatára. Közlés alatt.
- [6] Baló, J.: Beszámoló a Magyar Onkológusok Társaságának 1967. március 10-én rendezett kerekasztal konferenciáján.
- [7] Kendrey, G.: Májelváltozások elektronmikroszkópos vizsgálata huzamos thioacetamid kezelés során. Előadás: IV. magyar elektronmikroszkópos konferencia, Balatonszéplak, 1965. IX. 27—29.
- [8] Kendrey, G.: Electron Microscopic Alterations in the Course of Thioacetamide Hepatocarcinogenesis. First Congress of the European Society of Pathology. Varsó, 1966. jún. 1—3., 247. o.
- [9] Kendrey, G.: Magzárványok szerkezetéről és jelentőségéről thioacetamid hepatocarcinogenesis során. Közlés alatt: Kísérletes Orvostudomány.
- [10] Kendrey, G.: Átoltható Kupffer sejtes sarcoma elektronmikroszkópos vizsgálata. Előadás: VII. magyar onkológus kongresszus, Budapest, 1965. X. 28—30.
- [11] Kendrey, G.: Elsődleges májdaganatok időszéri kérdései. Human-pathológiai és experimentalis vizsgálatok. Kandidátusi értekezés, 1965.
- [12] Kendrey, G., Juhász, J., Szende, B.: Ultrastrukturális elváltozások patkánymájban chronicus INH-kezelés következtében. Előadás: Magyar Patológusok Társasága nagygyűlése, Szeged, 1966. november 3—4—5. Abstest: Ultrastructural Changes in the Rat Liver Following Isomazid (INH) Treatment. Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 14, 324, 1966. Vortrag: Elektronenmikroskopische Befunde in der Leber weisser Ratten nach chronischer INH-Behandlung. 6. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Morphologie in der DDR vom 14. bis 16. Oktober 1966 in Erfurt.
- [13] Berki, E., Korányi A., Major, E., Peres, T.: Atherosclerotikus aorták anorganikus tartalmának ultrastrukturális vizsgálata. Orvosi Hetilap, 1967. ápr. 16. sz. 735—738. o.
- [14] Pajor, R.: Adatok a könnyimirigy fény- és elektronmikroszkópos struktúrájához. Előadás: nemzetközi szeméskongresszus. Budapest, 1965. szept. 22.
- [15] Pajor, R., Peres, T.: Nyúl Harder-mirigyének elektronmikroszkópos vizsgálata. I. rész. Közlés alatt.
- [16] Pajor, R., Peres, T.: Nyúl Harder-mirigyének elektronmikroszkópos vizsgálata. II. rész. Közlés alatt.
- [17] Lőrincz, F., Mrs. Losonczy, M.: Electron Microscopic Structure of Sarcolemma. Előadás: 12th Conference of European Meat Research Workers, Sandjeford, 1966. aug. 14—19.
- [18] Losonczy S.-né: Az ún. exudatív (vizenyős) húskok mibenlétéről és jelentőségéről. Húsipar, 1967. 1. 11—16. o.
- [19] Pajor, Zs., Pandula, E., Peres, T.: Elektronenmikroskopische Untersuchung der Salbenstruktur. I. Untersuchung von Vaseline. Közlés alatt.
- [20] Pajor, Zs., Pandula, E., Peres, T.: Elektronenmikroskopische Untersuchung der Salbenstruktur. II. Untersuchung der W/O und O/W Emulsionssalben. Közlés alatt.
- [21] Pajor Rezsőné: Doktori értekezés, 1966.
- [22] Bercsényi, L. Gy.: Textilipari víz/olaj nyomóemulziók elektronmikroszkópos finomszerkezete. Előadás a Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület XVI. textilipari műszaki konferenciáján. Budapest, 1967. IV. 24—28.
- [23] Lőrincz, A.: Neuere Art der Auswertung des Dispersitätsgrades und dessen Bedeutung bei Küpenfarbstoffen und organischen Pigmenten. Melliand Textilberichte, 1963. 9. sz. 974—977. o.
- [24] Lomniczy, M.: Vékonyrétegek alkalmazása a műszeriparban. Előadás a Műszeripari Kutató Intézet 15 éves jubileumi szimpóziumán.
- [25] Lomniczy, M.: Vékonyrétegek műszeripari alkalmazása. Műszeripari Kutató Intézet Közleményei, 1966. március, 5. sz.
- [26] Lomniczy, M., Marót, I.: Vékonyréteg áramkörök fizikai és technológiai problémái. Előadás: IV. magyar elektronmikroszkópos konferencia, Balatonszéplak, 1965. szept. 27—29.
- [27] Lomniczy, M.: A mikroelektronika különböző technológiai; vékonyréteg áramkörök néhány jellemzője. Előadás a Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesületben, 1965. nov. Megjelent: Mérés és Automatika, 1966. 12. sz.
- [28] Lomniczy, M.: Mikrominiaturizálás a műszeriparban; vékonyréteg-hybrid áramkörtechnológia. Műszeripari Kutató Intézet 1143/1966. sz. Tervtanulmány.
- [29] Bodrossy Félixné: A kormok minőségének kémiai vizsgálati módszerei. O.G.V. Gumiipari Kutató Intézete Kiadványai. III. K. 15. F.
- [30] Barna, L.: Korszerű műszeres vizsgálatok alkalmazásának kiterjesztése a szilikátipar területén. ÉM Szilikátipari Központi Kutató Intézet Zárójelentése, 1966. december.
- [31] Ipolyi, K.: Zur Klärung der Frage der Phenolkorrosionen. Technische Mitteilungen PTT, 1965. 11. sz. 463—464. o.

PERES TIBOR

A LASER-LABORATÓRIUM MUNKÁJÁRÓL

A Laboratóriumot a Műszerügyi Szolgálat az 1966. év folyamán állította fel. A Laboratóriumban egy — jelenleg még kis teljesítményű — rubin laser-berendezés működik. A berendezés felműszerezése a különböző feladatok elvégzéséhez folyamatban van. A fejlesztéshez messzemenő segítséget nyújt az MTA Központi Fizikai Kutató Intézete és a Magyar Optikai Művek. Ennek során a berendezés használhatósága egyre szélesebb körű lesz.

Bár nem mindenki számára ismeretesebb a szükséges pontossággal a különböző laserek, a lasersugár előállításának feltételei, valamint a sugárzás jellemzői, azokra itt most nem térhetünk ki, hanem helyette a különböző szintű összefoglaló munkák tanulmányozását ajánljuk [1, 2].

Az alábbiakban mindazok számára, akik a lasersugárzást munkájuknál fel kívánják használni, röviden ismertetjük a birtokunkban lévő berendezés fő jellemzőit, említést teszünk jelenlegi munkánkról, végül összefoglalóan közöljük azokat a lehetőségeket, melyeket a berendezés felhasználása nyújthat.

1. A Műszerügyi Szolgálat laserberendezésének fő adatai

Rubinlaserünkben $\varnothing 1/2" \times 6"$ méretű, úgynevezett tetőéles rubinkristályt (ennél a rubinrúd egyik vége a kiképzés folytán 100%-os tükröt alkot), vagy $\varnothing 9,56 \text{ mm} \times 125,5 \text{ mm}$ méretű, párhuzamos véglapú kristályt alkalmazunk.

A lasersugár maximális energiája jelenleg 1–1,5 Ws, melyet lefelé csaknem tetszés szerinti számú fokozatban szabályozhatunk. A sugár fókuszálható.

A laserrel jelenleg percenként mintegy két „laserlövést” lehet leadni. A laserlövéseket a gerjesztő készüléken gombnyomással lehet kiváltani.

2. Jelenlegi munkáink és a rubinlaser felhasználhatósága más területeken

A Szolgálat laser-berendezése ez idő szerint a Budapesti Orvostudományi Egyetemen, a dr.

Mester Endre egyetemi tanár vezetése alatt álló II. sz. Sebészeti Klinikán van felállítva, és a hét meghatározott napjain biológiai és orvosi kutatások szolgálatában áll. A kísérletek egy részét állatokon végzik, a különböző sugárdózisok hatékonyságának megállapítása céljából. Megkezdődtek a biológiai kutatások is, melyeknél különböző sejteket, baktériumtenyészeteket sugározunk be. Az eddigi munkák során máris mutatkoznak konkrét és újszerű eredmények, melyek közlés előtt állanak.

A lasertechnika mai fejlettségi fokán (egy évtizede sincs, hogy a lasert feltalálták), már megítélhetők a gyakorlati alkalmazás területei. A fő alkalmazási terület ma is a tudományos munkáé; az ipari alkalmazások napjainkban kezdenek elterjedni. A rubinlasernek elsősorban nagy spektrális intenzitását és teljesítmény-sűrűségét használják ki.

A tudományos alkalmazások közé sorolható a *nem lineáris optikai effektusok* vizsgálata. Ha pl. a nagy energiájú lasersugár KDP- vagy ADP-kristály felületére esik, kétszeres vagy háromszoros frekvenciájú fény is előállhat az anyaggal való kölcsönhatás eredményeképpen. Az intenzitásváltozás a laserfény és az így előállott fény között 10 – 10^{14} -szeres lehet. Egyéb fényforrással ilyen hatást ma elérni nem tudunk a sokkal kisebb spektrális intenzitás következtében.

Hasonló eredmény érhető el „Giant Pulse” üzemmódban működő laserrel, mikor is a laserfény mellett a vörös felé eltolódott hullámhosszúságú fény is fellép. A jelenség a Raman-effektussal magyarázható. Ennél a jelenségnél azonban a laserrel gerjesztett színekp vonalak is koherensek. Lehetséges a zöld szín felé eltolódott vonalakat is létrehozni. — Ezeket a jelenségeket az anyag felépítésének vizsgálatánál használják fel [3].

Mivel a lasersugár fókuszálásával igen nagy energiasűrűség érhető el (pl. 10^3 W/cm^2 energiasűrűségű sugár fókuszálásával 10^{10} W/cm^2 is), már néhány évvel ezelőtt, tehát a kutatások kezdeti stádiumában felmerült a gondolat, hogy a lasert a fémek megmunkálására használják.

Az ipari alkalmazások legismertebbje a *lasersugárral való fúrás*. Kedvező eredmények nyerhetők az egyébként nehezen megmunkálható anyagoknál (pl. volfram, molibdén). Az impulzusüzemi lasserrel történő fúrás azért előnyös, mivel adott energiamennyiség esetén a felületi hőmérséklet annál nagyobb, minél kisebb az impulzus időtartama. Ha egy jól definiált furatot kívánunk készíteni az anyag elgőzölgtetésével, az ehhez szükséges hőmérsékletet gyorsan kell elérni, ellenkező esetben a furat széle megömlik és perem képződik. — Érzékelhető példaként megemlíthjük, hogy volframfóliában 500 nm átmérőjű furat is készíthető [4].

Laser segítségével üvegedénybe zárt, esetleg vákuum vagy nyomás alá helyezett fémek is *elpárologtathatók*.

A laserral történő *hegesztésnél* a szükséges hőmennyiség hozzávezetése rövid ideig történő impulzusokban történik. Ez gyors, helyi hőmérsékletemelkedést eredményez. A hegesztendő tárgy felületi rétege elgőzölög, a felmelegíteni nem kívánt mélyebb rétegek azonban nem érik el az olvadási hőmérsékletet. Hegesztésnél viszonylag hosszú ideig tartó impulzusokkal kell dolgozni. Nagy hővezetőképességű anyagok hegesztése könnyebb. Metallurgiai szempontból értékes eredmény, hogy a varrat úgy kristályosodik, hogy a szilárdan maradt anyagrészek kristályszerkezetéhez illeszkedik.

A hegesztési varrat maximális vastagsága általában nem több 0,3 mm-nél. Ennek a technológiának előnye, hogy a hőhatásnak kitett felület igen kicsi lehet, ez egyben nagy energiasűrűség alkalmazását teszi lehetővé. Tehát a laserral való hegesztés — ponthegesztés — az igen kisméretű tárgyak megmunkálásánál nyújt előnyöket [5].

A méréstechnikában a *geometria méretei* nagypontosságú meghatározása a laser egyik alkalmazási területe. Bizonyos körülmények között néhány mikrométernyi huzalátmérőt néhány százalékos pontossággal lehet meghatározni. — Nagy teljesítményű rubinlaserrel távolságmérés lehetséges (a légállapotnak megfele-

lően). Egyik távolságmérési módszernél a mérendő tárgyon elhelyezett céltáblára juttatják a lasersugarat. Ennek egy része visszaverődik a megfigyelőhöz. A laserimpulzus kibocsátása és a visszaverődött fény beérkezése közötti időtartamból számítják ki a távolságot. Különös előnye az alkalmazásnak, hogy a lasersugarak gyakorlatilag párhuzamosak és hogy a visszavert fény detektálásához viszonylag kis energia is elegendő [6].

3. Az MTA Műszerügyi Szolgálat rubinlaserének felhasználása

Az országban ma még csak néhány laserberendezés működik. A lasertechnika tehát nagyrészt ismeretlennek mondható. Nyilván sem a kutatási munkához, sem az alkalmazásokhoz nem célszerű a drága berendezés behozatala, míg mindazok a körülmények, melyek felhasználását az adott területen jellemzik, nem ismeretesek. A Műszerügyi Szolgálat Laser Laboratóriumával tehát olyan lehetőség áll rendelkezésre a felhasználók számára, hogy mindazokon a területeken, ahol felhasználására gondolni lehet, a berendezéssel vagy annak célszerű, viszonylag olcsó kiegészítésével le lehet folytatni azokat a vizsgálatokat, melyek a laser alkalmazásának célszerűségét igazolhatják.

Irodalom

- [1] Hedvig, P.: Kvantum-Elektronika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.
- [2] Lengyel, B.: Laser-Generation of Light by Stimulated Emission, John Wiley et Sons., New York, 1963.
- [3] Neugebauer, T.: Fényszórás kétszeres frekvenciával. Fizikai Szemle, XIV. évf., 3. sz. 1964. márc.
- [4] A laser és alkalmazásai, OMFB-tanulmány, Budapest, 1966.
- [5] Miller, Minnikhoven: Machine Design, 1965, 18. sz. 120—125. o.
- [6] Távolságmérés laserrel: Technische Rundschau, 1967. febr. 17. 5. Teil.

GÄRTNER PÉTERNÉ

6. HAZAI MŰSZERÚJDONSÁGOK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖZPONTI FIZIKAI KUTATÓ INTÉZETÉBEN KIFEJLESZTETT MŰSZEREK

A KFKI saját kutatási céljaira számos új műsbertípust fejlesztett ki. Ezek közül néhányat — a nagy érdeklődésre tekintettel — a közelmúltban átadott gyártásra a Fővárosi Finomechanikai Vállalatnak. Ezek a műszerek, amelyeket alább részletesen ismertetünk, a MIGÉRT útján hamarosan megvásárolhatók lesznek.

Hőmérsékletszabályozó berendezés

A készülék elsősorban laboratóriumi villamos szárítók, hevítők, kemencék, kriosztátok, kaloriméterek hőmérsékletének nagy pontosságú szabályozását teszi lehetővé. *Hőmérséklet-érzékelője* egyaránt lehet tetszés szerinti típusú hőelem, ellenálláshőmérő vagy termisztor. A csatlakoztatható *programvezérlő* lehetővé teszi a kívánt sebességű felfűtést vagy lehűlést. A *szabályozó rész* — tág határok között változtatható integrál- és differenciáljellege következtében — könnyen illeszthető a legkülönbözőbb átviteli tulajdonságú szakaszokhoz.

A *teljesítményerősítő* fiókcseréjével a műszercsoport eltérő rendeltetésű összeállításokhoz is felhasználható.

A készülék hőelemek számára beépített, $\pm 0,05$ °C-nál nagyobb pontosságú, 40 °C (vagy 50 °C) hőmérsékletű referenciaponttal is rendelkezik.

A műszer elnevezése hőmérsékletszabályozó. Tekintettel azonban arra, hogy — mint már említettük — a bemenetre hőelem, fém- vagy félvezető ellenálláshőmérő is csatlakoztatható, világossá válik, hogy a szabályozó bemenetére kis (néhány μ V vagy mV-nyi, lásd alább) feszültségjellet vagy ellenállást kapcsolhatunk tetszés szerinti célú mérőátalakítóról. Mivel a beavatkozás szintén csaknem tetszés szerint alakítható ki, az alábbi specifikációból láthatóan nagy teljesítményű, nagy pontosságú, nagy ér-

zékenységű, univerzális szabályozóról van szó. Az elmondottak kapcsán ugyanis bármely fizikai vagy kémiai jellemző szabályozása lehetséges, ha a változásának érzékelésére alkalmas adó jelét a szabályozó bemenetének megfelelő villamos jellé tudjuk átalakítani.

A specifikáció megadásánál nemcsak a villamos jeltartományt ismertetjük, hanem — példaszerűen — a megfelelő hőmérsékletérzékelők szerinti hőmérséklettartományt is. A villamos jeltartomány vizsgálata kapcsán van mód arra, hogy a mérés-technikus esetleg más jellemző változók szabályozásánál az érzékelőt a szabályozó műszerhez megfelelően megválassza.

Mielőtt a műszercsalád számszerű jellemzőinek ismertetésére kitérnénk, röviden közöljük a műszerek működésének néhány jellemzőjét.

A műszer bemenetére feszültségjellet vagy a mérendő jellemző változása szerint változó értékű villamos ellenállást kapcsolhatunk. A bemenő változó jellege szerint van kiképezve a műszerben néhány hídkapcsolás, melyek egyikenél a feszültségjel ellenkapcsolt polaritású, változtatható értékű feszültségértékkel kiegészítve jut a hídra. Ebben az esetben — ha szabályozási feladatról van szó — a bemenő jel (az irányítástechnika terminológiájának megfelelő elnevezéssel) az ellenőrző jel, a készüléken beállítható feszültségérték az alapjel, a szabályozóra jutó jel pedig a rendelkező jel. A szabályozó tehát akkor lép működésbe, ha az ellenőrző jel az alapjeltől eltér, azaz a kettő között különbség keletkezik. — Hasonló elven van megoldva a változó ellenállás, mint ellenőrző jel alkalmazása esetén a műszer bemenő köre.

Az egyenfeszültségű erősítőnek nevezett rész nemcsak erősítő, hanem a tulajdonképpeni szabályozót is tartalmazza. Ezen az egységen ugyanis be lehet állítani a szabályozás jellegét

(arányos, integrál, differenciális, illetve ezeknek a jellegeknek a gyakorlati igényeknek megfelelő kiegészítése), és így az egyenfeszültségű erősítóből kilépő jel nem a felerősített rendelkező jel, hanem rögtön a beavatkozó jel.

A beavatkozó jel három, különböző teljesítményű erősítő végfokozatra juthat, mely már közvetlenül alkalmas beavatkozó szerv működtetésére.

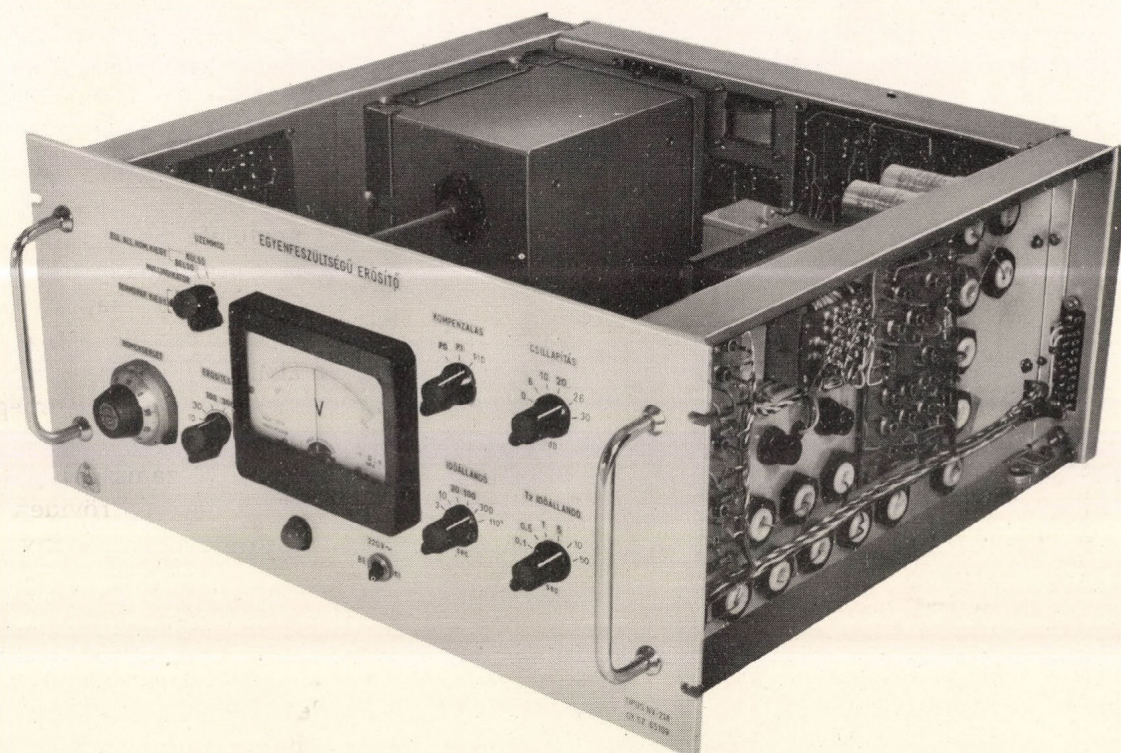
Ha az irányítás nem állandó alapjel, hanem előírt program szerint szükséges, a jelkülönb-ségképzés tetszés szerint beprogramozható programvezérlő jelével történik.

A berendezés a következő egységekből áll:

1. jelkülönb-ségképző és egyenfeszültség-erősítő;
2. programvezérlő;
3. 5/50 W végfokozat;
4. 400 W végfokozat;
5. 1000 W végfokozat.

A berendezés főbb műszaki adatai:

EGYENFESZÜLTSG-ERŐSÍTŐ,
NV 218. típus.



A) Hőelem alkalmazása esetén

Kompenzációs tartománya (10 mV-os lépcsőkben kapcsolóval, ezen belül helipotál szabályozható)

0,3 μ V—100 mV

Hőmérséklet leolvasásának pontossága

$\leq \pm 0,05\%$

Elérhető hőmérsékletstabilitás Pt—PtRh hőelemmel, ha a szabályozórendszerhez kapcsolt elemeket hibamentesnek tekintjük:

$\leq \pm 0,1^\circ\text{C}$

B) Ellenálláshőmérőnél

Alkalmazható hőmérő ellenállástartománya

10 ... 500 Ω

Kiegyenlítés pontossága

$\leq \pm 0,05\%$

Elérhető hőmérsékletstabilitás (a hőelemnél mondtak szerint); (100 Ω Pt-hőmérőnél 10^{-4} W disszipációnál)

$> \pm 0,01^\circ\text{C}$

Egyéb adatok

Max. erősítés (10 dB-es lépcsőkben szabályozható)

3×10^5

Beállítható szabályozási jelleg

P, PD, PI, PID

Beállítható időállandók (1:3:10 arányban változtathatók)

0,1—600 s-ig

Táplálás

220 V ~

Kivitel

R 5 rack fiók

PROGRAMVEZÉRLŐ, NV—213. típus.

Egymástól független, beállítható, növekvő és csökkenő jelértékek 1:3:10 arányban változtathatók

10—10⁵ s-ig

Kimenő amplitudó (1:3:10 arányban változtatható)

Amplitudó stabilitás

Nonlinearitás

Táplálás

Kivitel

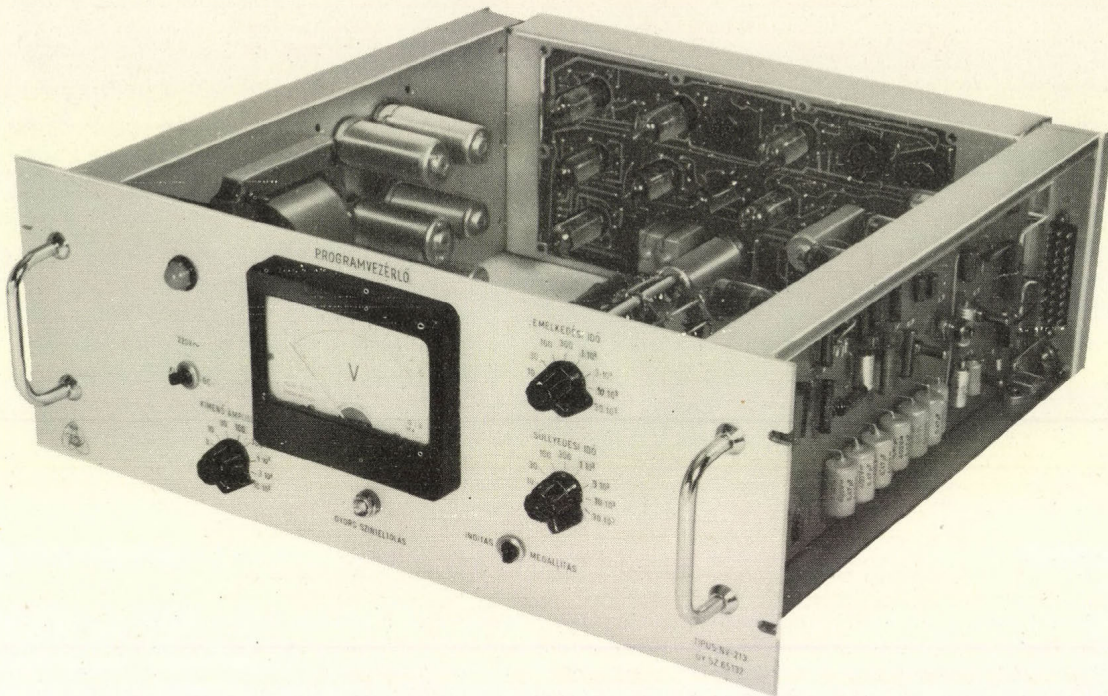
1 mV—100 V

jobb, mint 0,2%

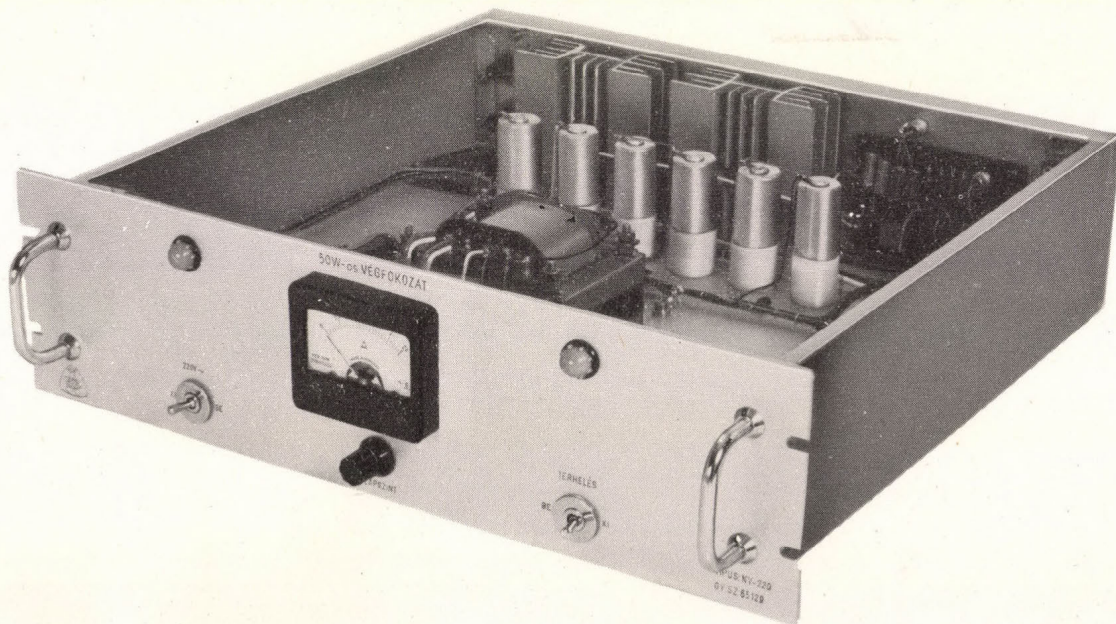
kisebb, mint 0,2%

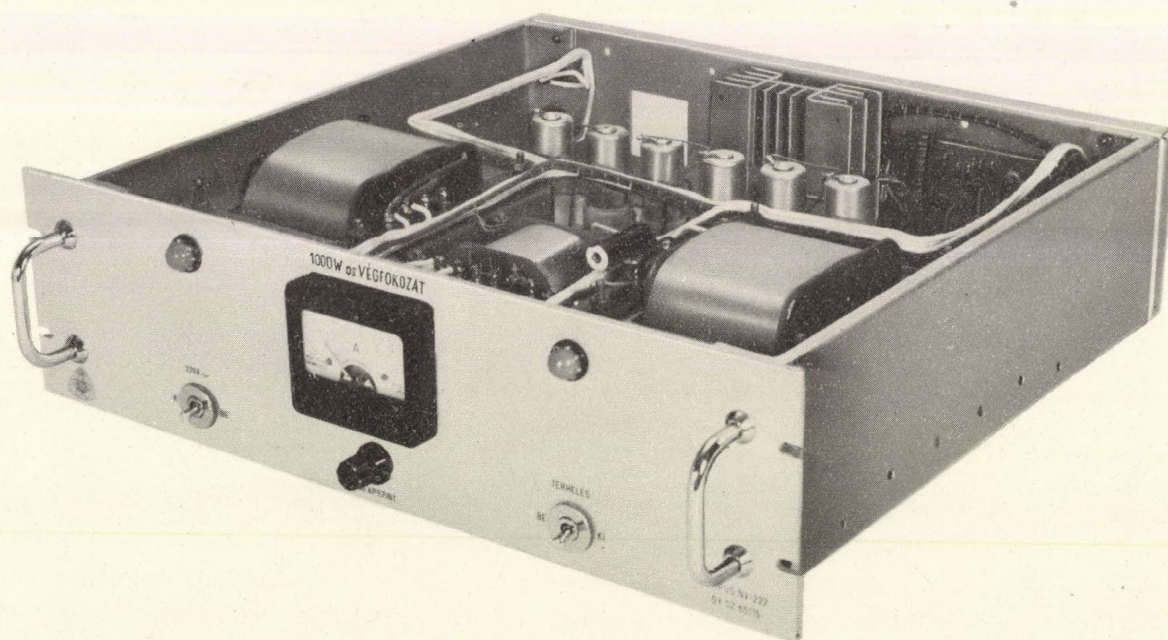
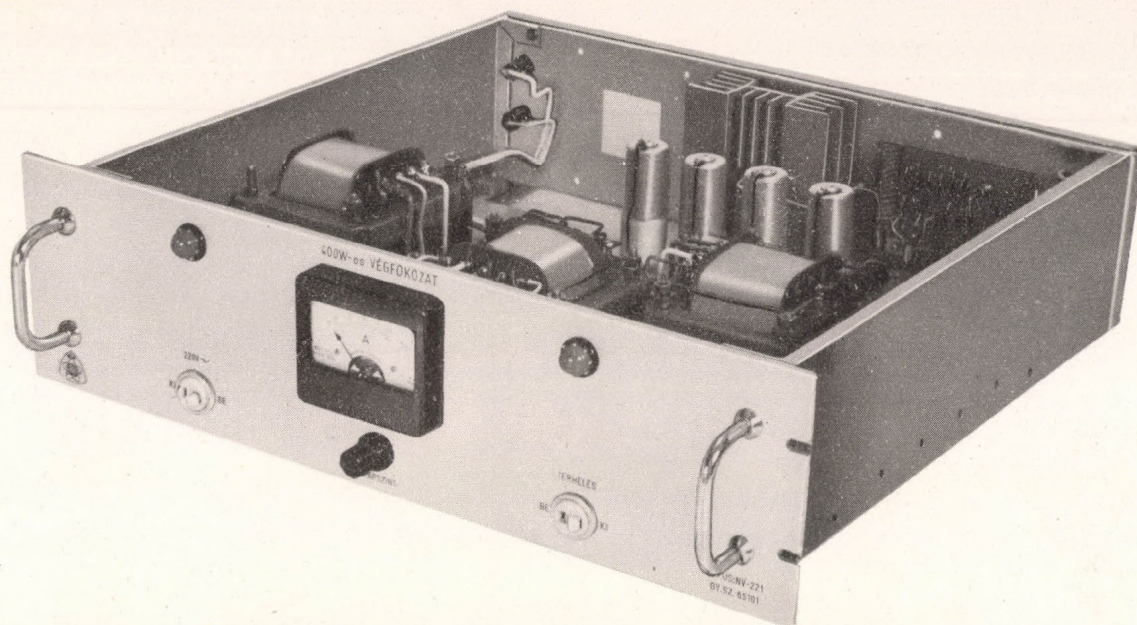
220 V ~

R 4 rack fiók



VÉGFOKOZATOK





A végfokozatok azonos fiókmé-
retben készülnek, kivételük

R 3 rack fiók

Táplálásuk
Max. bemenőjel
Bemenő ellenállás

220 V ~
1 V
10 k Ω

Kimenőjel adatai

a) KISTELJESÍTMÉNYŰ VÉGFOKOZAT,
5/50 W, NV—220. típus.

Kimenete egyenáramú, alap-
értéke állítható, max. értéke 2 A

b) KÖZÉPTELJESÍTMÉNYŰ VÉGFOKOZAT,
400 W, NV—221. típus.

Kimenete váltakozóáramú,
alapértéke állítható 0,1—2 A
Max. kimenő feszültség 200 V ~

c) KÖZÉPTELJESÍTMÉNYŰ VÉGFOKOZAT II,
1 kW, NV—222. típus.

Kimenete váltakozóáramú,
alapértéke állítható 0,3—6 A
Max. kimenő feszültség 200 V ~

Kellő számú igény esetén nagyobb teljesítményű végfokozatok is készülnek (4, 7,5, illetve 15 kW).

R—C válogató automata, ND—202. típus.

Ellenállások és kondenzátorok tűrés szerinti gyors válogatására szolgál.

A készülék az automatikusan befogott alkatrész értékét az „etalon” értékével, illetve a kapcsolóval kiválasztható ismert tűrés-értékkel hasonlítja össze és az azonos tűrés-osztályba tartozó alkatrészeket a megfelelő dobozba juttatja. A tűrés értelmét és értékét megfelelő jelzőlámpák kigyulladásra mutatja. Az egyes dobozokban összegyűlt alkatrészek számát számlálókról olvashatjuk le.

A készülékkel történő mérés egyszerű, kényelmes, gyors; a mérés eredménye nem függ a mérést végző személy szubjektív ítéletétől.

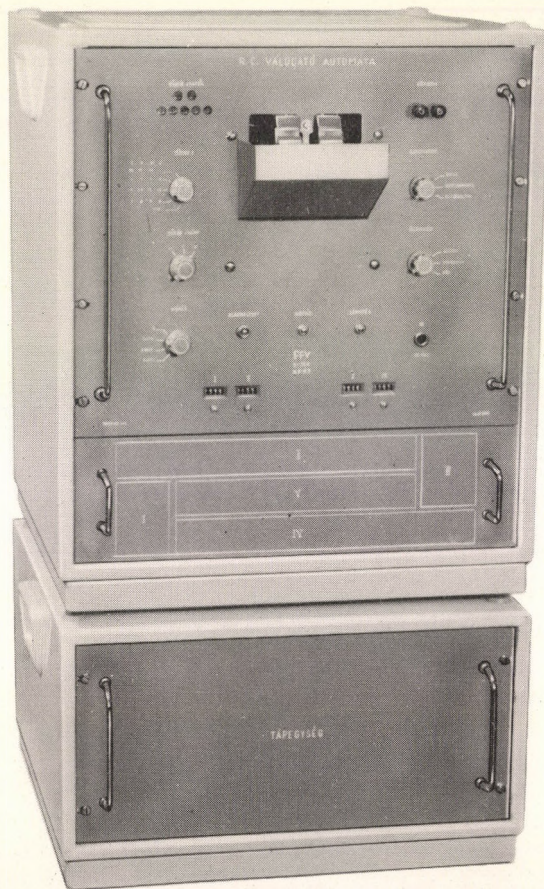
A berendezés felhasználható jó minőségű, de a kívánnál nagyobb tűrésértékű alkatrészektől a kis tűrésű darabok válogatására is (pl. osztóellenállások).

Az automatika rész külön is felhasználható, más mérőegységgel is összekapcsolható. Ebben az esetben az automatika vezérlő, mérés-határérték, kapuzó stb. jeleket ad a külső mérőegységnek, kijelzi a mérési eredményt, és — ha a külső mérőegység a befogó szerkezetet is használja — az alkatrészt osztályozza is. Így pl. diódák, tranzistorok válogatására is felhasználható.

A készülék három szabványos rack fiókban

van elhelyezve. A felső fiókban a mérőelektronika és automatika, az osztályozó szerkezet, és az előlapon túlnyúló befogópofák helyezkednek el. A középső fiókban található az ötrekeszes alkatrészgyűjtő doboz, melyből egy rekesz a rossz, négy pedig a különböző tűrésű alkatrész gyűjtésére szolgál. Alul, külön fiókban a tápegység foglal helyet.

A befogópofák és osztályozó lemezek elektromágnesekkel működnek. A befogás úgy történik, hogy a mérendő alkatrész csatlakozásai könnyen mozgó szigetelő lapocskákat nyomnak meg és ezek egymással sorbakapcsolt érintkezőket zárnak. A mérés — megfelelő késleltetéssel — szintén ezáltal indul. Elengedéskor az alkatrész kis csúszdán keresztül az osztályozó szerkezetbe esik. Ez lényegében négy lemezből áll, melyek négyzet alapú hasáb oldallapjaihoz hasonlóan helyezkednek el. A lemezek alul lévő forgástengelyük mentén elektromágnessel a négyzet alapú hasáb belső terébe fordíthatók. A leeső alkatrész így négy különböző irányba tud tovább csúszni. Ha egyik lemez sem működött, akkor az alkatrész a lemezek között a



„rossz” dobozba esik. A készülék gyors és megbízható osztályozást biztosít.

Maga a mérés hídban történik; a híd egyik ágában a mérendő, másik ágában az etalon alkatrész van. A másik két ágat egy jelfogó sor a kiválasztott tűrésnek megfelelően módosítja. Így a mérőágban megjelenő jelnek csak előjele érdekes, a nagysága nem.

A tűrés meghatározásához tehát csak azt kell eldönteni, hogy a mérőágban éppen megjelenő jel fázisa egy referenciajelhez képest $0 \dots 180^\circ$ -os vagy $180 \dots 360^\circ$ -os fázishelyzetben van-e. Így lehetővé vált fél-digitális mérőrendszer felépítése, mely különösen jól illeszkedik a digitális automatikához.

Az így felépített rendszer további előnye, hogy a mérési pontosság majdnem kizárólag a hídelemek pontosságától függ, továbbá, hogy a rendszer ellenállás-mérésnél a szórt-kapacitáskülönbségekre — kondezátor-mérésnél t_g különbségekre nem érzékeny.

A készülék teljesen tranzisztoros kivitelű.

Műszaki adatok

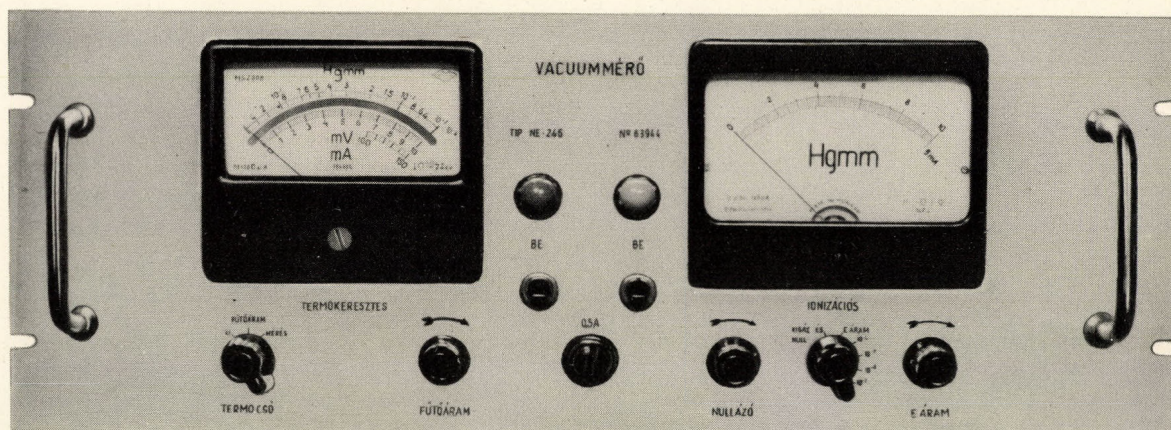
Mérési tartomány	$100 \Omega - 1 \text{ M}\Omega$
	$100 \text{ pF} - 10 \mu\text{F}$
Beállítható tűréshatárok	0,5, 1, 2, 5, 10, 20 és 50%
Tűrés értelmének választása	+, —, \pm
Önműködő válogatás	max. 4 értékre (egy mérési ciklusban)
Tűréshatárok mérési hibája	$< 10\%$

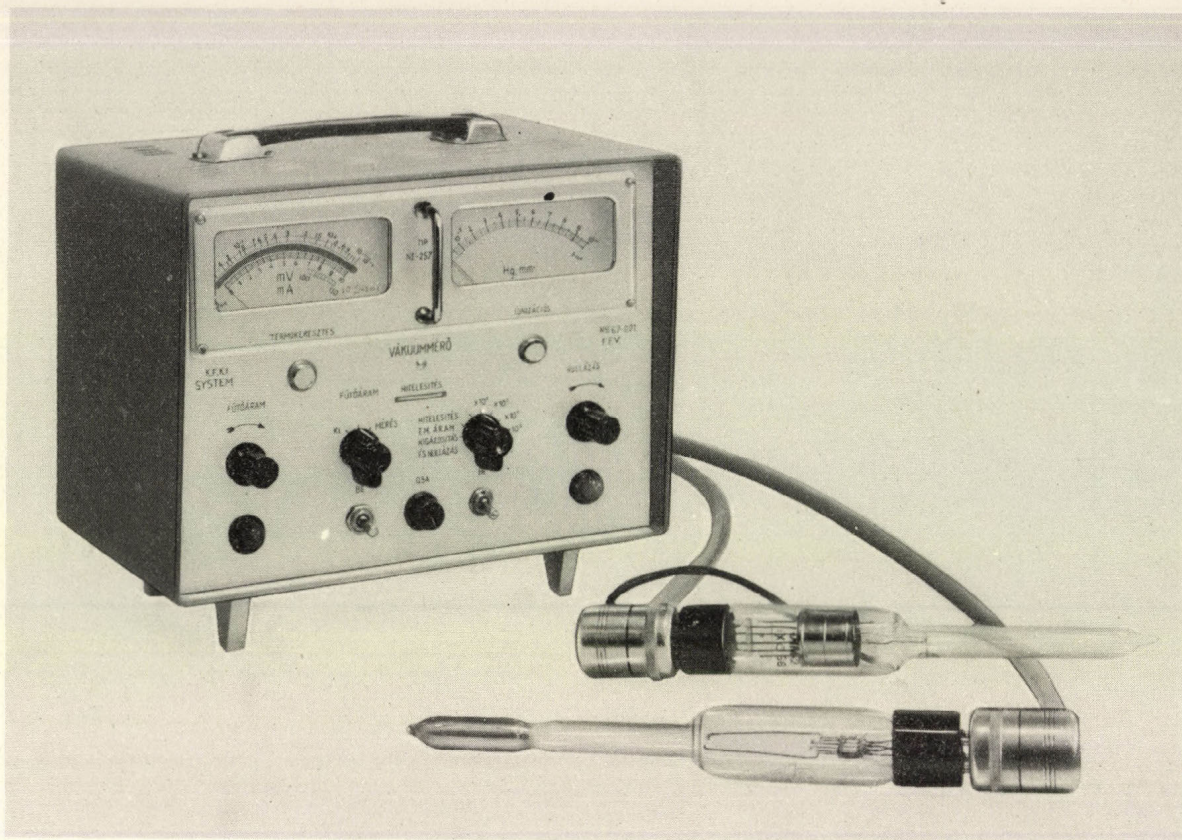
Mérőfeszültség	2 V eff. $\pm 10\%$; szinuszos
Mérőfrekvencia	
R mérésnél	400 Hz $\pm 10\%$
$C < 10 \text{ pF}$ mérésnél	15 kHz $\pm 10\%$
$C > 10 \text{ pF}$ mérésnél	400 Hz $\pm 10\%$
Mérési sebesség (a mérendő alkatrész tűrésétől függően)	2000—5000 db/h
Üzemi hőmérséklettartomány	$10^\circ - 35^\circ \text{C}$
A mérhető alkatrész legnagyobb mérete egyedi mérésnél	nincs korlátozva
aut. osztályozásnál	$40 \times 50 \times 70 \text{ mm}$
A gyűjtődoboz térfogata	$3,5 \text{ dm}^3$
Külső mérőegységhez csatlakoztatható automatika részek	befogószerkezet méréshatár-léptető kijelző osztályozó
Összes súly	kb. 40 kg
Hálózati feszültség	220 V, 50 Hz
Teljesítményfelvétel	200 W

Vákuummérő, NE-246/A. típus.

A készülék a $4 \cdot 10^{-1} - 5 \cdot 10^{-8}$ Torr tartományba eső száraz levegő nyomásának mérésére alkalmas.

Az elővákuum ($4 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-4}$ Torr) mérésére termokeresztes, a nagyvákuum ($5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-8}$ Torr) mérésére ionizációs elven működő





mérőfej szolgál; ezek kábelek segítségével csatlakoztathatók a készülékhez.

A berendezés teljesen tranzisztorizált, nyomtatott huzalozású, nagy stabilitású áramkörökkel rendelkezik.

Felépítése az „Egységes műszerváz rendszer”-hez (KGMSZ 841.101—61) igazodik. Az

R 4 műszerfiókba szerelt készülék valamely mérőberendezés egyik tagjaként műszerállványba dugaszolva használható. Hordozható kivitelben is készül: NE—257/A. típ.; 266×196×190 mm; kb. 7 kg.

(Összeállította: DR. NAGY GUIDÓ)

7. KÜLFÖLDI MŰSZERÚJDONSÁGOK

A külföldi műszergyártók rendelkezésre álló műszerprospektusait, valamint több műszergyártó cég és képviselő hazai műszerkiállításának anyagát gondosan tanulmányozva megállapítható, hogy a műszergyártásban jelentkező nagy konkurrencia és a fokozott mérési igények az elmúlt évben is több igen kiemelkedő műsbertípus kialakítására vezettek, amelyek az adott mérés- és műsbertechnika lehetőségeinek úgyszólván maximális kihasználását jelentik. A műszerekre vonatkozó adatoknál számos alaptendenciát lehet változatlanul nyomon kísérnünk, amelyek közül különösen az alábbiakat emelhetjük ki:

a) a mérési tartományok és mérési pontosság kiterjesztése, illetve finomítása és ezzel összefüggésben a digitális (számjelzéses) leolvasás lehetőségének általános bevezetése analóg-digitális, illetve digitális-analóg átalakítók alkalmazásával;

b) a mért értékek és az eredmény gyorsabb észlelésének, kényelmesebb kiértékelésének előmozdítása automatikus mintavételezés, mérés és az eredmény rögzítése, tárolása, szabályozási célra történő továbbítása révén. Ehhez fűződően a sokoldalúság érdekében cserélhető alegységek (modulok) alkalmazása, amelyeket a mérési tartományok, az érzékelők típusai és a különféle mérési feladatoknak megfelelő követelményei írnak elő.

I.

Az elektronikus és villamos műszeripar területéről a teljesség igénye nélkül az alábbiakat emeljük ki:

NAGY PONTOSAGÚ ÖNKIEGYENLÍTŐ-HÍD, B 331 típ.

(The Wayne Kerr Co. Ltd.,
New Malden, Anglia)

A kisfrekvenciás mérőhíd legjellemzőbb sajátossága, hogy igen széles tartományban: 1

pF—10 μ F; 10 nS—100 mS (10Ω —100 M Ω); 2,5 mH—25 KH között $\pm 10^{-4}$ pontosságú mérést biztosít, tehát 0,01%-os osztályú. A leolvasás $1:10^5$ feloldással történik, azaz a $\pm G$ és a C/L-érték nyomógombos működtetéssel olvasható le úgy, hogy az első 3 számjegy két független digitális számjegysorban jelenik meg automatikus önkiegyenlítés után, míg a két utolsó jegy mutatós műszeren, azaz analóg alakban olvasható le.

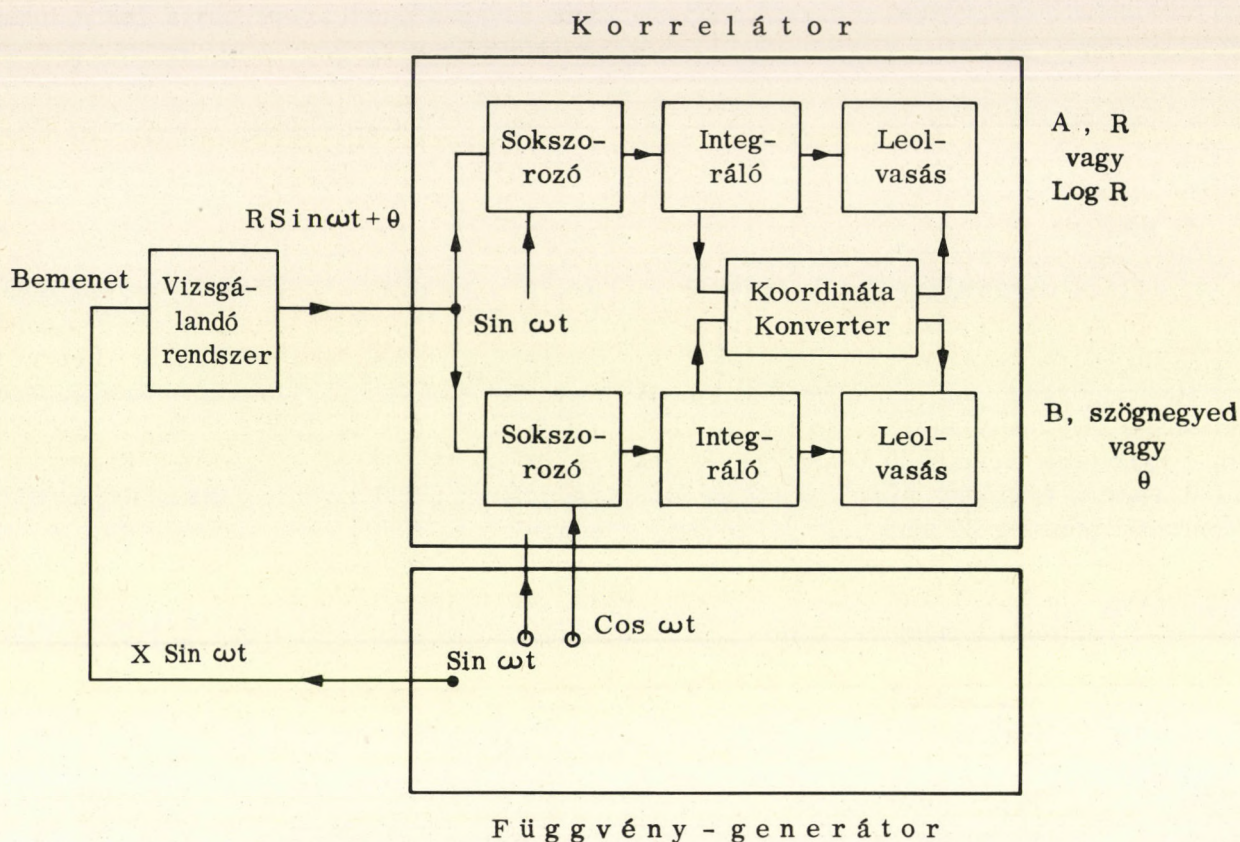
Belső mérőfrekvencia	1000 Hz
Külső mérőfrekvencia	50 Hz ... 20 kHz
Teljes méréstartomány	$1 \cdot 10^{-4}$ pF ... 0,25 F
	1 m Ω ... 1 T Ω
	100 nH ... 250 MH
	1 pS ... 1 KS

DIGITÁLIS ÁTVITELI-FÜGGVÉNY ELEMZŐ KÉSZÜLÉK, JM 1600 típ.

(Solartron Electronic Group Ltd.,
Farnborough, Anglia)

A hazánkban korábbi műsbertbemutatókról is ismert TFA készülékcsalád új tagja rendkívül gyors elemzéseket tesz lehetővé a TFA 3 típushoz képest, és frekvenciatartománya alkalmassá teszi különféle elektronikus alkatrészek vizsgálata mellett főleg szabályozókörök elemek dinamikus tulajdonságainak vizsgálatára. A készülékben a függvényadó kisfrekvenciás generátor és a fázisszög kiértékelő korrelátor egység egybeépített. A generátorból kivethető jelalakok szinuszos, négyszög és háromszög alakúak lehetnek. A derékszögű koordinátákban leolvasható értékek automatikusan polárkoordinátás (R, θ), illetve log polárkoordinátás ($\log R, \theta$) alakban is leolvashatók. A készülék a JX 1618 egységgel kiegészítve, analóg és digitális adatrögzítésre is (X—Y regisztrálás, kinyomtatás) alkalmassá tehető.

Elvi kapcsolása az 1. ábrán látható.



1. ábra. A JM 1600 típ. digitális átviteli-függvény elemző készülék elvi kapcsolási sémája

Néhány fontosabb adata:

A generátor frekvenciatartománya	0,00001 Hz—159,9 Hz
Frekvenciabizonytalanság	0,05%
Frekvenciastabilitás	$2 \cdot 10^5$ (kristályellenőrzéssel)
A szinuszos kimenet harmonikus torzítása	kisebb, mint 1%-a az alapjelnek
Amplitudótartomány	0—10 V eff.
Amplitudó feloldás	100 μ V a 100 mV tartományban
Hullámalakindítás és leállítás	0°, 90°, 180°, 270° és bármely ponton pillanatszerűen
Kimeneti impedancia	$< 170 \Omega$
A korrelátor leolvasási lehetőségei	
1. Derékszögű koordinátás	két külön 3 számjegyes komponensérték és 1 jegyes szögnegyedérték
2. Polárkoordinátás	3 számjegyes modulusz és 4 számjegyes fázisszögérték
3. Log polárkoordinátás	3 számjegyes log modulusz és 4 számjegyes fázisszögérték
Mérési pontosság	$\pm 0,5\%$; ± 10 ívperc teljes skálájú amplitudónál; $\pm 0,1$ dB amplitudó (a log polárkoordinátás értéknél 0 dB = 10 mV)

AUTOMATIKUS ZAJSPÉKTRUMELEMZŐ, PZ 1128 típus

(The Solartron Electronic Group,
Farnborough, Anglia)

A készülék nyomtatóíróval együtt alkalmas frekvenciaspektrumok gyors kiértékelésére. A spektrum log dB—log frekvencia léptékes kártya-diagramon 2 s alatt készül el. A készülék 35 db átlapoló szűrővel működik 1 Hz—10 kHz tartományban, az átlapolás 3 dB-es. A dinamikus tartomány 40 dB, 2 dB-es feloldással. A nyomtatás mellett a spektrum egy 17"-es katódsugárcső ernyőjén is megjelenik. A ki-nyomtatási sebesség 30 kártya/min; 10 kártya/

min és esetenkénti egy kártya fokozatokkal rendelkezik. A kártya mérete kb. 19×8 cm.

HORDOZHATÓ HÍD VESZTESÉGI TÉNYEZŐ ÉS KAPACITÁS MÉRÉSÉRE, 2805 típus

(Tettex A. G., Zürich, Svájc)

A hasonló pontosságú mérőhidat (2821 típus) gyártó ismert cég legújabb készüléke olyan igényeket kíván kielégíteni, amikor helyszíni, üzembiztonsági veszteségi tényező méréseket kell végezni aránylag nagy pontossággal. A készülék telepes táplálású és transzformátoros kapcsolásban működik, a kapacitás és veszteségi szög-értékek egyidejűleg leolvashatók.

Méréstartományok ($C_N = 100 \text{ pF}$ esetén):

Veszteségi tényező	$1 \cdot 10^{-4} \dots 5 (500\%)$
Kapacitás	$1 \dots 100\,000 \text{ pF}$ ($C_N = 1000 \text{ pF}$ esetén $1 \mu\text{F}$ -ig)
Max. töltőáram	30 A
Pontosság	$\pm 0,5\%$, $\pm 2 \cdot 10^{-4}$, illetve $\pm 0,2\%$

TÖBBCSATORNÁS SZÁMÍTÓ-REGISZTRÁLÓ KÉSZÜLÉK (COMPUTING RECORDER), MODELL X—B, X—D és X—A

(F. Hellige & Co. GmbH, Freiburg, NSZK)

A számító-regisztráló készülékkombináció alapegysége a Hellige cég tollal-író átlapolós „Multi-Pen Recorder”-e, amelyhez szervorendszerrel számítógépek csatlakoztathatók. A Mo-

dell X—B a négy alpműveletet végzi két mennyiséggel, míg az X—D egy folyamatosan változó mennyiség időszerinti integrálját számítja és továbbítja a regisztrálóhoz. A mindkét egység kombinációjával kialakított X—A típusnál az előzőleg a négy alpművelet valamelyikével kapcsolatban kapott eredmény időszerinti integrálját is meg lehet rajzolni a regisztrálón (pl. $A \cdot V = W$ és $\int W dt$).

A számítóegység bemeneti impedanciája
Kimenet
A papírsebességek
Beállási idő

$0 \dots 5 \text{ k}\Omega$
$0 \dots 10 \text{ mV}$, illetve 10, 20, 50, 100, 500 mV; 1, 5, 10, 50, 100 V
26-féle kombinációban változtathatók
0,5 s 25 cm papírszélességre

12-CSATORNÁS OSZCILLOGRÁF, 12 LS—1 típus

(VEB Messgerätewerk, Zwönitz, NDK)

A hurkos oszcillográfjairól ismert műszer-gyártó vállalat új típusa olyan hordozható és

12 galvanométerrel felszerelt regisztráló, amely ún. ultraibolya regisztrálást is lehetővé tesz. A regisztrálás tehát olyan fényérzékeny papíron történik, amelyen nem szükséges a nedves előhívás. A ceruza alakú tükrös galvanométerek állandó hőmérsékleten tartott mágneses blokkban helyezkednek el.

Fontosabb műszeradatok

Papírsebességek	1,6, 5, 16, 50, 160, 500, 1600, 4500 mm/s
Papírméretek	120 mm széles, 15 m hosszú
Automatikus késleltetés	50...300 ms, állítható
Maximális írássebesség	1500 m/s, UV-fénynél; 500 m/s nedves előhívásnál
Galvanométerek	4 típus, kb. 100, 250, 1000, 4000 Hz saját frekvenciával és kb. 1600, 210, 30, illetve 1,2 mm/mA áramérzékenységgel
Időjeladás:	1, 0,1, 0,01 s
Időjelvezérlés	1000 Hz-ig tű- vagy négyszög-impulzussal
Telepfeszültség	24 V $\pm 10\%$, -5% (hálózati működtetés N63 vagy N64 készülékkel)

II.

A fizikai-kémiai elemző és szerkezetvizsgáló készülékek sorában az alábbi újabb típusokat említhetjük meg:

INFRAVÖRÖS SPEKTROFOTOMÉTER, MODEL 621

(Perkin—Elmer Corp., Norwalk, Conn., USA)

A cég újabb spektrofotométere több tulajdonságával kitűnik a hasonló infravörös készülékek között. Szűrős-rácsos monokromátorral rendelkezik, és az optikai elemek olyan elrendezésűek, hogy az igen széles, $4000 \dots 200 \text{ cm}^{-1}$ ($2,5 \dots 50 \mu$) spektrumtartományt átvál-

tás, illetve átlapolás nélkül folyamatosan átfogja. A készülék linearitási hibája igen kicsi és a spektrum is jól ismételhető. Működési elvét tekintve, két fényutas rendszerű, az optikai bontást két, a spektrumtartomány különböző szakaszaira alkalmazott rács végzi. A készülék letapogatási sebessége automatikusan igazodik a spektrumhoz, másrészt igen figyelemre méltó a szórt fény minimális értéke. Az infravörös spektrofotometriában szokásosan használt küveták mellett lehetőség van $0,025 \dots 6 \text{ mm}$ között változtatható rétegvastagságú kűvetta alkalmazására, amelynél kőszó, kálumbromid, KLS—5, kalciumfluorid, céziumbromid, céziumjodid és Irtan—2 ablakok cserélhetők. Infravörös polarizátor és totálreflexió tartozék egészíti ki a készüléket.

Fontosabb műszeradatok

Monokromátor	Littrow-féle elrendezés 2 ráccsal, 100 vonás/mm ($6,67 \mu$ blaze) az első és második rendben, 25 vonás/mm (25μ blaze) csak az első rendben. Rácscsere 630 cm^{-1} -nél
Mérési tartomány	$4000 \dots 200 \text{ cm}^{-1}$
Pontosság	$\pm 0,5 \text{ cm}^{-1}$ a teljes tartományban
Ismételhetőség	$0,25 \text{ cm}^{-1}$ a teljes tartományban
Feoldóképesség	jobb mint $0,3 \text{ cm}^{-1}$, 1000 cm^{-1} -nél

Skálák	a teljes tartomány egy papíron történő regisztrálása mellett skálacserére van lehetőség 4000 ... 2000 és 2000 ... 200 cm^{-1} tartományokban. Skálaösszenyomás 3, skálanyújtás pedig 9 fokozatban történhet
Regisztrálási sebesség	70 cm^{-1}/s ... 0,22 $\text{cm}^{-1}/\text{min}$ között változtatható
Visszafutás	120 s alatt
Automatikus letapogatási sebességsökkenés	az abszorpciós sáv alakjához igazított letapogatási sebesség automatikusan változik
Koordináta tartomány	0 ... 100% T, 20 cm skálahosszon lineáris
Skálanyújtás	az ordináta skála bármely részletét 5x-, 10x- vagy 20x-osra lehet nyújtani
Szórt fény	kisebb, mint 0,1% a 4000 ... 1000 cm^{-1} tartományban; kisebb, mint 0,5% az 1000 ... 400 cm^{-1} tartományban; kisebb mint 2% a 400 ... 200 cm^{-1} tartományban minden résprogramnál

ATOMABSZORPCIÓS SPEKTROFOTOMÉTER SP 90 típus.

(Unicam Instruments Ltd., Cambridge, Anglia)

A Unicam cég atomabszorpciós berendezése a hasonló készülékek sorában több előnyös tulajdonsággal tűnik ki. Speciális vonása, hogy az elektronika benne nagymértékben stabilizált. Ezért az erősítő különösen jól kihasználható az igen gyengén emittáló katódlámpák esetében. Háromfajta cserélhető égő nyújt lehetőséget a láng optimális alakjának kialakítására. A készülékkel abszorpciós és emissziós vizsgálatok

egyenként végezhetők. A készülék SP 91 típusú katódlámpa foglalattal és SP 92 típusú automatikus mintaváltóval egészíthető ki, amelyek közül előbbi 3 katódlámpa készleteti helyzetben tartására szolgál 3 kémiai elem ugyanazon mintában történő vizsgálatához, míg utóbbi 32 db, mintegy 4 ml befogadóképességű mintatartó kémcsövet továbbít a felszívó rendszerhez. Folyamatos regisztrálás esetén igen gyors rutinsorozatelemzések végezhetők ezen kiegészítésekkel.

Több mint 30 meghatározandó elemre rendelhetők a speciális homorúkatódos (hollow cathode) lámpák.

Fontosabb jellemző adatok

Spektrum tartomány	210 ... 770 nm
Hullámhossz stabilitás	0,06 nm/°C környezeti hőmérséklet 300 nm-nél
Az elektronika stabilitása	0-pont vándorlás kisebb, mint 1%/nap, teljesítmény változás kisebb, mint 2%/h
Skálanyújtás	5x-ig
Mintavételi sebesség	3—4 ml/min, légáramban 5 l/min
Monokromátor	olvasztott kvarcprizmás monokromátor
Vivőgázok	acetilén vagy propán

ROBOT CHEMIST (AUTOMATIKUS KÉMIAI SOROZATELEMZŐ BERENDEZÉS)

(Warner-Chilcott Instruments Division,
Richmond, Calif., USA)

A kémiai, biokémiai laboratóriumok sok fáradsággal járó és időben elhúzódó sorozatelemzéseit kívánja könnyíteni és meggyorsítani ez a berendezés, amely lényegében egy előre beállított program alapján a mintavételtől kezdve az elemzés eredményének kinyomtatásáig mindent önműködően hajt végre. Az elemzés spektrofotometriásan történik. A működtetés

előtti programozásnál a reagens térfogatokat az esetleges melegítési időt, hőmérsékletet és a spektrofotometrállás hullámhosszát kell pontosan rögzíteni. Ezt követően max. 100 előkészített, vizsgálandó mintát lehet a készülék meghatározott tartójába helyezni. Ezután a berendezés gombnyomásra egymásután mintát vesz, hígít, reagenseket adagol, kever, melegít, a mérőtérbe továbbítja, és a beépített spektrofotométeren jelzett értéket a kívánt alkatrész koncentrációjában kinyomtatja. A berendezés többek között jól alkalmazható albumin és összes fehérje, glukóz, enzimek, kloridok, bilirubin, koleszterol, vizelet-nitrogén stb. elemzésére.

Jellemzőbb adatok

Mintavétel

$\pm 1\%$ pontossággal térfogatra nézve, vagy $\pm 1 \mu\text{l}$ pontossággal; reprodukálhatóság $\pm 0,2\%$

Reagens adagolás
Vízfürdő

$\pm 0,5\%$ pontossággal, vagy $\pm 2 \mu\text{l}$ hőmérséklet tartománya környezetitől 95°C -ig állítható, stabilitása $\pm 0,1^\circ\text{C}$ 37°C -nál és $\pm 0,5^\circ\text{C}$ 95°C -nál

Spektrofotométer és adatkonverter

Tartomány
Feloldás

340 ... 1000 nm
 $\pm 0,001$ abszorbania 400 ... 600 nm között és $\pm 0,03$ abszorbania az egyéb tartományokban
kb 5 nm

Sávszélesség

MIKROSZKÓPOK RADIOAKTÍV ANYAGOK VIZSGÁLATÁHOZ

(E. Leitz GmbH, Wetzlar, NSZK)

A cég MM 5 RT típusú fémmikroszkópja különösen a gamma- vagy alfa-sugárzó tárgyak mikroszkópos vizsgálatára távvezérléssel felszerelt berendezés, amely lehetőséget nyújt arra, hogy a meleg kamrában a fémmikroszkópi technika összes műveleteit a sugárártalom veszélyének teljes kizárásával végezhesük el. A kamrán kívül csatlakoztatott projekciós berendezéssel az objektum képe vizsgálat közben

állandóan figyelhető. Ezenkívül arra is van lehetőség, hogy a mikroszkópot manipulációs kamrába helyezzék. A távvezérlés, illetve távkezelés részben elektronikus, részben mechanikus működtetésű, és lehetőséget nyújt az asztalmozgatásra, a nagyítás változtatására, objektív cseréjére stb. A mikroszkópba szerelt optikák sugárzásálló üvegből készülnek. A gyár ismert Ortholux és Metallux típusú mikroszkópjaival is végezhető hasonló vizsgálatok a légmentesen zárt manipulációs kamra (az ún. „Alpha-Box”) felszerelésével.

DR. SOLTI MIHÁLY

8. IGÉNYKUTATÁS

KÖLCSONMŰSZEREK KIBŐVÍTÉSE ETALON JELLEGŰ MŰSZEREKKEL

Mint ismeretes, a mérőeszközöket (mértékeket és mérőműszereket) azok használata szempontjából három csoportba sorolhatjuk:

- a) használati mérőeszközök, amelyeket a mindennapi munkában használunk;
- b) ellenőrző mérőeszközök, amelyekkel a használati mérőeszközeink megfelelő voltát időközönként ellenőrizzük,
- c) alapmérőeszközök, melyeket csak az ellenőrző mérőeszközök vizsgálatára szabad használni.

Az alapmérőeszközöket az OMH időszakosan levizsgálja, és vizsgálati bizonylattal látja el. Alapmérőműszer nagyon sok esetben áll az egyes intézmények rendelkezésére, de a megfelelő mértékkel, etalonnal nem rendelkeznek. Ilyen lehetséges normáliák, etalonok, mértékek pl. a normálelem, normállenállás-sorozat, normálkapacitás-sorozat, esetlegesen hiteles frekvenciagenerátor stb.

Ennek alapján merült fel az az elképzelésünk, hogy a kölcsönözhető műszerek sorát kibővítsük az úgynevezett etalonokkal.

Az ilyen jellegű kölcsönzésre kerülő etalonokat (normáliákat) a legmegbízhatóbbnak ítélt gyártó cégtől szereznénk be, természetesen a gyártó cég országában működő mérésügyi intézménytől származó vizsgálati bizonylattal, melyet az első kölcsönző rendelkezésére bocsátanánk.

A kölcsönzőtől való visszaérkezés után az etalonokat az OMH-val levizsgáltatnánk, s az

újabb kölcsönzőnek már az OMH új keletű vizsgálati bizonylatával adnánk ki.

Az etalonokat nem a szokásos kölcsönzési díj mellett adnánk kölcsön, hanem rövidebb kölcsönzési határidő mellett, nagyobb kölcsönzési díj ellenében. Erre azért lenne szükség, mert az ilyen jellegű műszerek csak egy-egy bemérési sorozat elvégzéséhez szükségesek; annak érdekében pedig, hogy állandóan megfelelő színvonalú etalonokkal rendelkezünk, nem lehet azokat hosszú ideig egy helyen kölcsönzésben tartani. Ilyen etalonoknál a szokásos kölcsönzési díj mellett az OMH vizsgálati díját is téríttetnénk a kölcsönzővel.

Kérés az olvasóhoz:

Kérjük, szíveskedjenek hozzánk eljuttatni az alábbi pontokkal kapcsolatos észrevéteiket:

1. Milyen jellegű etalonra lenne szükségük, illetve milyen típusú etalon beszerzését tartják feltétlenül indokoltnak számunkra.
2. Milyen módon tartják helyesnek az etalon műszerek kölcsönzését.
3. Mely cégtől ajánlanák az etalon beszerzését.

Érdeklődésünk kizárólag véleménykutató jellegű, és a válaszlóra nézve semmiféle kötelezettséggel nem jár.

WÖLFEL LAJOSNÉ

9. A KÖLCSÖNMŰSZERPARK SZAPORULATA

Összeállította: Wölfel Lajosné

Az összeállítás az 1966. évben beszerzett olyan műszerek specifikációját tartalmazza, amelyeket még korábbi összeállításainkban (pl. Műszerügyi Szolgálat Közleményei 1. és 2. szám) nem közöltünk.

A műszerek nagy része jelenleg már ki van kölcsönözve, előjegyzést azonban bármely műszer kölcsönzésére készséggel felvesszünk.

A kölcsönműszerek összefoglaló, új jegyzéke 1968. év folyamán fog megjelenni.

	Kölcsönzési díj negyedévre, Ft
SPEKTROMOM 360 SPEKTROFOTOMÉTER MOM gyártmány	520,—
Hullámhossz-tartomány	360—1100 nm
Legkisebb sáv szélesség	5 nm
Szórt fény	kevesebb, mint 1,0%
Reprodukálási pontosság	0,5%
LEUKOMÉTER Lange gyártmány	290,—
Felületi fehérségtartalom meghatározásához	
SPEKTROMOM 380 L LÁNGFOTOMÉTER MOM gyártmány	610,—
Li, Na, K, Ca, Cs, Mg, Sr, Ba, Rb meghatározására	
A készülék érzékenysége	
Na, K, Rb, Ca esetén	0,01 γ /ml/skálárész
Li esetén	0,1 γ /ml/skálárész
Cs, Sr, Ba, Mg esetén	1 γ /ml/skálárész
WHEATSTONE MÉRŐHÍD Chauvin—Arnoux gyártmány	120,—
Méréstartomány	0,05 Ω —500 000 Ω
Mérési pontosság	$\pm 1\%$

THOMSON HÍD
Chauvin—Arnoux gyártmány

120,—

Méréstartomány
Mérési pontosság

0,0001 Ω —1,5 Ω
 $\pm 1^0\%$

UNIVERZÁLIS MŰSZER, MONOC típus.
Chauvin—Arnoux gyártmány

80,—

Egyenfeszültség méréstartomány
Belső ellenállás
Pontosság
Váltakozófeszültség mérés-
tartomány
Váltakozóáram méréstartomány
Belső ellenállás
Pontosság
Ellenállás méréstartomány

3 V—1000 V
20 000 Ω /V
1,5 o.p.
10 V—1000 V
0,1—10 A
900 Ω /V
2,5 o.p.
0,001 Ω —9,9999 M Ω

UNIVERZÁLIS LABORÍRÓ „POLY-RECORDER”
Polymetron gyártmány

2100,—

Méréshatár

10, 20, 50, 100, 200,
500 mV

1,2 V

1, 2, 5, 10, 20, 50, 100,
200, 500 μ A

1, 2, 5, 10 mA

Bemenőellenállás

1 M Ω /V

Papírsebesség

18, 36, 90, 180 360, 900,
1800, 3600, 9000, 18 000

mm/h

Papírszélesség

210 mm

HANGGENERÁTOR, G 3—33 típus.
Sztanko gyártmány

190,—

Frekvenciatartomány
Frekvenciabizonytalanság
Kimenet

20 Hz—200 kHz (4 sávban)
 $\pm 3^0\%$
0,5—5 V (600 Ω)

IMPULZUSGENERÁTOR, PG 5002 D típus.
Advance gyártmány

940,—

Impulzusgenerátor rész

Frekvenciatartomány

0,1 Hz—1 MHz

Pontossága

 $\pm 5^0\%$

Impulzustartam

0,2 μ s—2 s

Impulzusfelfutás

0,1 μ s—1 s

Amplitudó

8 mV—50 V

Négyszöggenerátor rész

Frekvenciatartomány

0,5 Hz—2 MHz

IMPULZUSGENERÁTOR, G 5—3 B típ.

1010,—

Sztanko gyártmány

Ismétlődési frekvencia	0,01—100 kHz
Impulzusszélesség	0,1—9,9 μ s
Impulzusfelfutás	0,05 μ s
Kimenet	50 V (75 Ω -nál)

SZIGNÁLGENERÁTOR, G 4—1A típ.

270,—

Sztanko gyártmány

Frekvenciatartomány	100 kHz—25 MHz
Frekvenciapontosság	$\pm 1^0$
Kimenő feszültség	0,1 μ V—1 V

SZIGNÁLGENERÁTOR, G4—13 típ.

1280,—

Sztanko gyártmány

Frekvenciatartomány	250—700 MHz
Stabilitás	$2 \cdot 10^{-4}$
Kimenőfeszültség	0,2 μ V—0,1 V (75 Ω -nál)
Amplitúdó- és fázismodulált	

ELEKTROMÉTER, VA—J—51.1 típ.

1100,—

Vakutronik gyártmány

Méréstartomány	3, 10, 30, 100, 300, 1000, 3000 mV
Mérési pontosság	jobb mint 2 0
Árammérési tartomány	
10 8 Ω belső ellenállásnál	1 $\cdot 10^{-11}$ A-ig
10 11 Ω belső ellenállásnál	3 $\cdot 10^{-11}$ A—1 $\cdot 10^{-14}$ A

DIGITÁLIS VOLTMÉRŐ, V 523 típ.

1030,—

Elektrim gyártmány

Méréstartomány	0...1999 V
Mérési pontosság	$\pm 0,05^0$
Bemenő ellenállás	100 k Ω a 0,1999 sávban 1 M Ω az 1,999 sávban 10 M Ω az 1,999 sáv felett
Négy számjegyes	
Mérési idő	280 ms

DIGITÁLIS EGYENFESZÜLTSEGMÉRŐ, TR 1651 típ.

750,—

EMG gyártmány

Négy számjegyes	
Mérési határok	0,1 mV—1000 V (5 sávban)
Mérési sávok	0,1, 1, 10, 100, 1000 V
Mérési pontosság	$\pm 0,1^0$

SZELEKTÍV MIKROVOLT MÉRŐ, WMS—2 típus. Z. Z. G. „INCO”, Wrocław gyártmány	920,—
Frekvenciatartomány	30—300 MHz
Frekvenciapontosság	1 ⁰ / ₀
Bemenő impedancia	75 Ω
Méréstartomány	16 μV—100 mV
RLC MÉRŐHÍD, BM, 401 típus. Tesla gyártmány	1700,—
Induktivitás méréstartomány	1 μH—1000 H
Pontosság	±3 ⁰ / ₀
Kapacitástartomány	1000 pF—1000 μF
Pontosság	±0,3 ⁰ / ₀
Frekvenciatartomány	30 Hz—10 kHz
Ellenállásméréstartomány	0,01 Ω—1 MΩ
Pontosság	±0,5 ⁰ / ₀
KONDUKTORMÉTER, LFM típus. Seibold gyártmány	200,—
Méréstartomány	10 ⁻¹ —10 ⁻⁶ Ω ⁻¹ cm ⁻¹
Mérési pontosság	±1 ⁰ / ₀
Mérőfrekvencia	1000 Hz
QUALISKOP, EHD—20 típus. LEA gyártmány	990,—
Torzításmérőként	
Alapfrekvencia	20—25 000 Hz (6 sávban)
Torzításméréstartomány	0,1—100 ⁰ / ₀
Pontosság	5 ⁰ / ₀
Aszimmetrikus bemeneti feszültség- és szintmérőként	
Bemenő ellenállás	500 kΩ
Méréshatár	1—300 mV, ill. 1—300 V, azaz —60 ... 0 ... +50 dB
Pontosság	1 ⁰ / ₀
Szimmetrikus bemeneti szintmérőként	
Frekvenciasáv	20—20 000 Hz
Méréshatárok	—60 ... 0 ... +50 dB
IONIZÁCIÓS VÁKUUMMÉRŐ, IVM—04/1 típus. ILM Labor gyártmány	510,—
Méréshatár	1.10 ⁻³ —1.10 ⁻⁸ Torr
Regisztrálási kimenet	2 mV (40 Ω-nál) 10 mV (200 Ω-nál)
Emissziós áram	10 ⁻⁴ —10 ⁻⁶ Torr tartományban 0,2 mA 10 ⁻⁷ —10 ⁻⁸ Torr tartományban 2,0 mA





15/11/79